

Académie d'Orléans –Tours
Université François-Rabelais

FACULTE DE MEDECINE DE TOURS

Année 2014

N°

Thèse

pour le

DOCTORAT EN MEDECINE

Diplôme d'Etat

Par

DUCLERT BOMPAIRE Marine
Née le 26 Février 1985 à Paris XVème

Présentée et soutenue publiquement le 11 Avril 2014

L'EXPANSION CUTANEE CHEZ L'ENFANT :
INDICATIONS ET GESTION DES COMPLICATIONS.
NOTRE EXPERIENCE SUR 10 ANS.

Jury

Président de Jury : Monsieur le Professeur Gérard Lorette
Membres du jury : Monsieur le Professeur Laurent Lantieri
Monsieur le Professeur Hubert Lardy
Madame le Docteur Anne Le Touze
Monsieur le Docteur Richard Quignon

REMERCIEMENTS

Aux Membres du jury,

A Monsieur le Professeur Lorette,

Vous me faites l'honneur d'accepter de juger ce travail et d'être le président du jury. Je vous en remercie et espère qu'il permettra de renforcer les liens de collaboration entre nos deux spécialités. Veuillez trouver ici l'expression de mon profond respect.

A Monsieur le Professeur Laurent Lantieri,

Vous me faites l'honneur d'avoir accepté de siéger à ce jury. Je vous remercie pour votre enseignement, votre disponibilité et votre confiance durant mon dernier semestre passé dans votre service. Je vous prie de recevoir l'expression de mon profond respect.

A Monsieur le Professeur Hubert Lardy,

Vous me faites l'honneur de juger ce travail. Veuillez trouver ici l'expression de mes sincères remerciements et de ma reconnaissance.

A Madame le Docteur Anne Le Touze,

Je te remercie d'avoir bien voulu diriger mon travail et de m'avoir initiée à la chirurgie plastique pédiatrique lors de mon semestre passé à Clocheville. Trouve ici le témoignage de ma sincère reconnaissance.

A Monsieur le Docteur Richard Quignon,

Je te remercie d'avoir accepté de juger ce travail. Merci également pour ces années d'internat à Tours, pour tes bons conseils, tes encouragements et ta bonne humeur.

Aux équipes des Services de Chirurgie Plastique avec lesquelles j'ai travaillé pendant mon internat,

Au Docteur Pascal Rouve, avec qui j'ai fait mes premiers pas dans cette belle spécialité.

Aux chirurgiens de Tours:

Professeur Dominique Goga, veuillez trouver ici l'expression de ma respectueuse considération.

Docteur Abdel Yassine, merci de m'avoir tant appris sur la prise en charge des brûlés.

Docteur Gilbert Zakine, Docteur Stéphane de Mortillet, Docteur Nathalie Formé, merci de votre encadrement durant mon internat.

A ceux de Paris lors de mon inter-CHU:

Docteur Mikael Hivelin, Docteur Alexandre Marchac, Docteur Marc-David Benjoar, Docteur Olivier Claude, Docteur Christophe Lepage, pour vos enseignements.

A mes chefs de cliniques :

Docteur Laurent Bahé, Docteur Alexandre Penaud, pour votre présence, votre motivation et votre enseignement aux internes.

Docteur Vincent Hunsinger et Docteur Mohamed Derder, pour vos conseils.

*A mes co-internes, pour tous ces semestres partagés ensemble, et particulièrement :
La fine équipe tourangelle : Marianne, Azouz, Aurélie (pour tous ces bons et mauvais moments passés ensemble, ton soutien...et les dégustations de vins de Loire !), Camille, Raphaël et Lolita.*

La dream-team parisienne : Heba, Nathaniel et Kevin, pour ce bon dernier semestre d'internat et ses phrases mythiques.

Aux équipes para-médicales cotoyées pendant mes différents semestres et en particulier aux filles de la consultation plastique et du 11ème, pour leur grande expérience partagée des pansements.

*Aux Secrétaires, pour leur efficacité et patience,
Patricia, la maman des brûlés, heureusement que tu étais là ! ; Magalie, Géraldine et Emilie, pour leur porte toujours ouverte ; Annick, Lydie et Juliette, pour tous les dossiers triés et ressortis ; Dominique, Sandrine et Saliha pour leur bureau accueillant.*

A mes amis,

*Médecins, avec qui je partage ce beau métier, mais aussi toutes ces années de dur labeur, pour tous ces bons (et moins bons) souvenirs depuis 12 ans et en particulier :
Sixtine, avec qui on s'est serré les coudes depuis le jour d'entrée en P1 jusqu'à aujourd'hui et ce n'est pas fini...*

Mes amies de P1 : Eléonore et Caroline (ma cs) : connues dans l'amphi Faraboeuf, pour cette amitié fidèle depuis.

*Guillaume, je me souviens encore de ce jour où tu m'avais emmenée en amphi, et Constance, pour cette belle cousinité et amitié qui perdure depuis plusieurs générations !
Matthieu, pour nos sous-colles et le soutien mutuel pendant cette D4 difficile.*

Aux membres de la No Limit Cup :

Les parisiens expatriés à Tours : Axel, Edouard et Delphine, Alix et Guillaume, Benjamin : sans vous, ces années d'internat n'auraient pas eu la même saveur !

*Ceux restés à Paris : Olivier, Christophe et Marion, toujours dispo pour un débrief « synergique », une amitié qui dure depuis plus de 10 ans,
Eric, Mathilde et Thibault.*

Claire, avec qui je partage la couture, la suture et ces études qui durent...(les cours en amphi, les dissections aux Saints Pères...)

Jessica, merci d'avoir été là lors de ce premier semestre passé ensemble dans ce monde pédiatrique qui m'était totalement inconnu...

Marie, pour ce super congé mat' passé ensemble et cette amitié bi-générationnelle...

Florence, pour nos supers révisions, les vac' café, les bons délires et surtout pour cette amitié retrouvée au moment où j'en avais le plus besoin.

Camille, pour notre complicité, pour ces moments passés ensemble à la fac, en vacances... et surtout pour ton amitié si chère.

Aux autres,

« Professeur » Milou Harang, toujours là quand il faut, malgré l'éloignement géographique, merci de ta présence !

Camille, Mathilde, Elisabeth pour votre fidèle amitié.

Olivier et Sophie, Jeff et Julie, Pierre et Céline, Marion, Raphaël et Céline pour votre accueil et votre soutien.

A ma Famille,

A mes frères, Louis et Thomas, pour leur solidarité et amour fraternels, pour avoir toujours soutenu leur grande-sœur, et leur proposition alléchante de collaboration future !

A mes beaux-frères et belle-sœur : Pierre, Thomas, Martin et son expertise statistique indispensable ($p < 0.05!$), Caroline pour ta disponibilité (Agathe est si heureuse des journées passées ensemble) et pour ta présence féminine si précieuse.

A Brigitte, pour ton soutien sans faille...et tous les meurtres que tu n'as pas commis !

A mes beaux-parents pour leur soutien et encouragements (et notamment pour cette thèse !)

A mes grands-parents : Grand-Dad ; Nicou, tu aurais tant aimé être là : ton « chirurgien personnel » y est enfin arrivé, merci pour ta confiance. Grand-Père et Grand-Mère, pour leur bienveillance et leur soutien indéfectible : toujours intéressés et impressionnés (surtout les dissections et les rats !) depuis tout ce temps...

A mes parents : je ne sais pas ce que j'aurais fait sans vous! Papa, merci pour ton soutien depuis le début de ces études, le temps passé pour que je puisse toujours travailler dans des conditions optimales, tes bons conseils, ton pragmatisme, la relecture aiguisée de ce manuscrit ! Maman, que j'aurais tellement aimé avoir à mes côtés aujourd'hui. Merci pour tout ce que tu m'as apporté pendant toutes ces années. A travers les patients que je soigne aujourd'hui c'est toujours un peu aussi de toi dont je m'occupe ; j'espère être digne de toi.

A Agathe, mon petit cœur, mon petit amour...Pour ta joie de vivre si communicative, ton grand sourire quand je viens te chercher le soir toujours trop tard..., Ta façon de me comprendre alors que tu es si petite...

A Tim, merci pour TOUT. Sans toi, je ne serais jamais arrivé jusque-là (j'espère quand même que tu vas m'annoncer que tu as gagné au loto ;-)) et j'ai pu compter sur toi depuis presque 10 ans ! Merci pour ta façon de toujours positiver et relativiser les choses, toutes ces heures passées à m'aider pour « notre » thèse, tes milliers de kilomètres parcourus depuis 3 ans pour me (puis nous) retrouver le soir, pour tous nos bonheurs et amour déjà partagés et ceux à venir...Je t'aime.

RESUME

Introduction

L'expansion cutanée est une technique de Chirurgie Plastique qui permet de restituer au patient une qualité et surface cutanée optimale en cas de perte de substance à couvrir. Malgré les bons résultats obtenus, tant sur le plan fonctionnel qu'esthétique, cette technique reste pourvoyeuse de nombreuses complications dont la bonne gestion apparaît primordiale pour assurer des résultats satisfaisants.

Patients et Méthodes

De 2002 à 2012, 45 enfants ont été pris en charge dans le Service de Chirurgie Pédiatrique au CHU de Tours. 51 protocoles ont été réalisés avec 73 expandeurs implantés. Les données sont obtenues rétrospectivement grâce à l'étude des dossiers médicaux.

Résultats

Les protocoles ont été entrepris pour des indications variées tant dans les pathologies : brûlures (39%), naevus congénitaux géants (NCG) (27%), cicatrices (20%) hamartomes (8%) cutis aplasia (6%) que dans les localisations : cuir chevelu (45%) tronc (35%) face et cou (8%), membre inférieur (8%), membre supérieur (4%).

26% de complications sont survenues dans 17 protocoles. Les NCG présentent significativement moins de complications par rapport aux autres pathologies ($p=0.013$). Le tronc est une zone où il est survenu plus de complications de façon significative ($p=0.026$).

Au total, 84% des protocoles ont eu un bon résultat. Ce taux est de 76% parmi les protocoles compliqués.

Conclusion

L'expansion cutanée chez l'enfant reste une option thérapeutique efficace pour assurer une reconstruction satisfaisante. Malgré un taux de complications élevé, elle permet d'obtenir de bons résultats même en cas de complications si celles-ci sont bien gérées et anticipées.

D'autre part, nous pensons que du matériel spécifiquement pédiatrique permettrait de diminuer la survenue de certaines complications.

Mots clés

Expansion cutanée. Expandeur. Enfant. Pédiatrique. Naevus congénital géant. Séquelle de brûlure. Cicatrice. Alopecie. Complications. Résultats.

TISSUE EXPANSION IN CHILDREN: INDICATIONS AND MANAGEMENT OF COMPLICATIONS. A 10-YEAR EXPERIENCE

Introduction

Tissue expansion is a plastic surgery technique which enables optimal quality and skin surface reconstruction in case of soft tissue defect. Despite the good results obtained, both from a functional and aesthetic point of view, there is a high rate of complications whose management seems to be essential to ensure satisfactory results.

Patients and Methods

We retrospectively reviewed the medical files of 45 children treated in the Paediatric Surgery Department of the CHRU of Tours between 2002 and 2012: 73 expanders were placed during 51 protocols.

Results

The studied Protocols gathered a large variety of situations. Varied pathologies were treated: burn sequelae (39%), giant congenital naevus (GCN) (27%), scars (20%), hamartoms (8%), cutis aplasia (6%), as well as diverse sites : scalp (45%), trunk (35%), head and neck (8%), lower extremity (8%), upper extremity (4%).

Complications occurred in 17 protocols representing 26% of total expanders. GCN is a pathology with a significantly lower complication rate ($p=0.013$) whereas trunk is an anatomical location with a significantly higher complication rate ($p=0.026$).

Overall, 84% of reconstructions were evaluated as having a good result. This rate reached 76% for complicated protocols.

Conclusion

Tissue expansion in paediatric patients remains an efficient therapy in order to achieve a satisfactory reconstruction. Despite a high complication rate, good results can be obtained even in those complicated cases as long as they are well managed and anticipated.

We also think that specific paediatric material would help to reduce supervision of some complications.

Key words

Tissue expansion. Expander. Child. Paediatric. Giant Congenital Naevus. Burn sequela. Scars. Alopecia. Complications. Results

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette Faculté,
de mes chers condisciples
et selon la tradition d'Hippocrate,
je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur
et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent,
et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux
ne verront pas ce qui s'y passe,
ma langue taira les secrets qui me seront confiés
et mon état ne servira pas
à corrompre les mœurs
ni à favoriser le crime.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres,
je rendrai à leurs enfants
l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime
si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre
et méprisé de mes confrères
si j'y manque.

UNIVERSITE FRANCOIS RABELAIS
FACULTE DE MEDECINE DE TOURS

DOYEN

Professeur Dominique PERROTIN

VICE-DOYEN

Professeur Daniel ALISON

ASSESSEURS

Professeur Daniel ALISON, Moyens

Professeur Christian ANDRES, Recherche

Professeur Christian BINET, Formation Médicale Continue

Professeur Laurent BRUNEREAU, Pédagogie

Professeur Patrice DIOT, Recherche clinique

SECRETAIRE GENERALE

Madame Fanny BOBLETER

* * * * *

DOYENS HONORAIRES

Professeur Emile ARON (†) – 1962-1966

Directeur de l'Ecole de Médecine - 1947-1962

Professeur Georges DESBUQUOIS (†)- 1966-1972

Professeur André GOUAZÉ - 1972-1994

Professeur Jean-Claude ROLLAND – 1994-2004

PROFESSEURS EMERITES

Professeur Alain AUTRET

Professeur Jean-Claude BESNARD

Professeur Patrick CHOUTET

Professeur Guy GINIES

Professeur Olivier LE FLOCH

Professeur Etienne LEMARIE

Professeur Chantal MAURAGE

Professeur Léandre POURCELOT

Professeur Michel ROBERT

Professeur Jean-Claude ROLLAND

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. Ph. ANTHONIOZ - A. AUDURIER – Ph. BAGROS - G. BALLON – P. BARDOS - J. BARSOTTI

A. BENATRE - Ch. BERGER - J. BRIZON - Mme M. BROCHIER - Ph. BURDIN - L. CASTELLANI

J.P. FAUCHIER - B. GRENIER - A. GOUAZE - M. JAN - P. JOBARD - J.-P. LAMAGNERE - F. LAMISSE - J.

LANSAC – J. LAUGIER – G. LELORD – G. LEROY – Y. LHUINTE – M. MAILLET – Mlle C. MERCIER – E/H.

METMAN – J. MOLINE – Cl. MORAINÉ – H. MOURAY – J.P. MUH – J. MURAT – M^{me} T. PLANIOL – Ph.

RAYNAUD – JC. ROLLAND – Ch. ROSSAZZA - Ph. ROULEAU - A. SAINDELLE - J.J. SANTINI - D.

SAUVAGE - M.J. THARANNE - J. THOUVENOT - B. TOUMIEUX - J. WEILL.

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

MM.	ALISON Daniel	Radiologie et Imagerie médicale
	ANDRES Christian	Biochimie et Biologie moléculaire
	ANGOULVANT Denis	Cardiologie
	ARBEILLE Philippe	Biophysique et Médecine nucléaire
	AUPART Michel	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
	BABUTY Dominique	Cardiologie
Mme	BARILLOT Isabelle	Cancérologie ; Radiothérapie
M.	BARON Christophe	Immunologie
Mme	BARTHELEMY Catherine.....	Pédopsychiatrie
MM.	BAULIEU Jean-Louis.....	Biophysique et Médecine nucléaire
	BERNARD Louis	Maladies infectieuses ; maladies tropicales
	BEUTTER Patrice	Oto-Rhino-Laryngologie
	BINET Christian	Hématologie ; Transfusion
	BODY Gilles.....	Gynécologie et Obstétrique
	BONNARD Christian	Chirurgie infantile
	BONNET Pierre.....	Physiologie
Mme	BONNET-BRILHAULT Frédérique	Physiologie
MM.	BOUGNOUX Philippe	Cancérologie ; Radiothérapie
	BRILHAULT Jean.....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
	BRUNEREAU Laurent.....	Radiologie et Imagerie médicale
	BRUYERE Franck.....	Urologie
	BUCHLER Matthias	Néphrologie
	CALAIS Gilles.....	Cancérologie ; Radiothérapie
	CAMUS Vincent.....	Psychiatrie d'adultes
	CHANDENIER Jacques	Parasitologie et Mycologie
	CHANTEPIE Alain	Pédiatrie
	COLOMBAT Philippe.....	Hématologie ; Transfusion
	CONSTANS Thierry.....	Médecine interne ; Gériatrie et Biologie du vieillissement
	CORCIA Philippe	Neurologie
	COSNAY Pierre.....	Cardiologie
	COTTIER Jean-Philippe.....	Radiologie et Imagerie médicale
	COUET Charles	Nutrition
	DANQUECHIN DORVAL Etienne	Gastroentérologie ; Hépatologie
	DE LA LANDE DE CALAN Loïc	Chirurgie digestive
	DE TOFFOL Bertrand	Neurologie
	DEQUIN Pierre-François.....	Thérapeutique ; médecine d'urgence
	DESTRIEUX Christophe.....	Anatomie
	DIOT Patrice.....	Pneumologie
	DU BOUEXIC de PINIEUX Gonzague ...	Anatomie & Cytologie pathologiques
	DUMONT Pascal.....	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
	EL HAGE Wissam.....	Psychiatrie adultes
	FAUCHIER Laurent	Cardiologie
	FAVARD Luc	Chirurgie orthopédique et traumatologique
	FOUQUET Bernard	Médecine physique et de Réadaptation
	FRANCOIS Patrick.....	Neurochirurgie
	FROMONT-HANKARD Gaëlle.....	Anatomie & Cytologie pathologiques
	FUSCIARDI Jacques	Anesthésiologie et Réanimation chirurgicale ; médecine d'urgence
	GAILLARD Philippe	Psychiatrie d'Adultes
	GOGA Dominique	Chirurgie maxillo-faciale et Stomatologie
	GOUDEAU Alain	Bactériologie -Virologie ; Hygiène hospitalière
	GOUPILLE Philippe.....	Rhumatologie
	GRUEL Yves	Hématologie ; Transfusion
	GUERIF Fabrice	Biologie et Médecine du développement et de la reproduction
	GUILMOT Jean-Louis.....	Chirurgie vasculaire ; Médecine vasculaire
	GUYETANT Serge.....	Anatomie et Cytologie pathologiques
	HAILLOT Olivier	Urologie
	HALIMI Jean-Michel	Thérapeutique ; médecine d'urgence (Néphrologie et Immunologie clinique)
	HANKARD Regis.....	Pédiatrie
	HERAULT Olivier.....	Hématologie ; transfusion
	HERBRETEAU Denis.....	Radiologie et Imagerie médicale
Mme	HOMMET Caroline	Médecine interne, Gériatrie et Biologie du vieillissement
MM.	HUTEN Noël	Chirurgie générale
	LABARTHE François.....	Pédiatrie
	LAFFON Marc.....	Anesthésiologie et Réanimation chirurgicale ; médecine d'urgence
	LARDY Hubert.....	Chirurgie infantile
	LASFARGUES Gérard.....	Médecine et Santé au Travail
	LAURE Boris.....	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie

	LEBRANCHU Yvon	Immunologie
	LECOMTE Thierry.....	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
	LESCANNE Emmanuel.....	Oto-Rhino-Laryngologie
	LINASSIER Claude	Cancérologie ; Radiothérapie
	LORETTE Gérard.....	Dermato-Vénéréologie
	MACHET Laurent	Dermato-Vénéréologie
	MAILLOT François.....	Médecine Interne
	MARCHAND-ADAM Sylvain	Pneumologie
	MARRET Henri.....	Gynécologie et Obstétrique
	MARUANI Annabel	Dermatologie
	MEREGHETTI Laurent.....	Bactériologie-Virologie ; Hygiène hospitalière
	MORINIERE Sylvain	O.R.L.
	MULLEMAN Denis	Rhumatologie
	PAGES Jean-Christophe	Biochimie et biologie moléculaire
	PAINTAUD Gilles.....	Pharmacologie fondamentale, Pharmacologie clinique
	PATAT Frédéric	Biophysique et Médecine nucléaire
	PERROTIN Dominique	Réanimation médicale ; médecine d'urgence
	PERROTIN Franck.....	Gynécologie et Obstétrique
	PISELLA Pierre-Jean.....	Ophtalmologie
	QUENTIN Roland	Bactériologie-Virologie ; Hygiène hospitalière
	ROBIER Alain	Oto-Rhino-Laryngologie
	ROINGEARD Philippe.....	Biologie cellulaire
	ROSSET Philippe	Chirurgie orthopédique et traumatologique
	ROYERE Dominique.....	Biologie et Médecine du développement et de la Reproduction
	RUSCH Emmanuel	Epidémiologie, Economie de la Santé et Prévention
	SALAME Ephrem.....	Chirurgie digestive
	SALIBA Elie.....	Biologie et Médecine du développement et de la Reproduction
Mme	SANTIAGO-RIBEIRO Maria	Biophysique et Médecine Nucléaire
MM.	SIRINELLI Dominique.....	Radiologie et Imagerie médicale
	THOMAS-CASTELNAU Pierre	Pédiatrie
Mme	TOUTAIN Annick	Génétique
MM.	VAILLANT Loïc	Dermato-Vénéréologie
	VELUT Stéphane.....	Anatomie
	WATIER Hervé	Immunologie.

PROFESSEUR DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

Mme	LEHR-DRYLEWICZ Anne-Marie	Médecine Générale
-----	---------------------------------	-------------------

PROFESSEURS ASSOCIES

MM.	HUAS Dominique.....	Médecine Générale
	LEBEAU Jean-Pierre.....	Médecine Générale
	MALLET Donatien.....	Soins palliatifs
	POTIER Alain.....	Médecine Générale

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

Mme	ANGOULVANT Theodora	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique : addictologie
M.	BAKHOS David	Physiologie
Mme	BAULIEU Françoise.....	Biophysique et Médecine nucléaire
M.	BERTRAND Philippe.....	Biostatistiques, Informatique médical et Technologies de Communication
Mme	BLANCHARD Emmanuelle	Biologie cellulaire
	BLASCO Hélène.....	Biochimie et biologie moléculaire
MM.	BOISSINOT Eric.....	Physiologie
	DESOUBEUX Guillaume	Parasitologie et mycologie
Mme	DUFOUR Diane.....	Biophysique et Médecine nucléaire
M.	EHRMANN Stephan.....	Réanimation médicale
Mme	FOUQUET-BERGEMER Anne-Marie.....	Anatomie et Cytologie pathologiques
M.	GATAULT Philippe	Néphrologie
Mmes	GAUDY-GRAFFIN Catherine.....	Bactériologie - Virologie ; Hygiène hospitalière
	GOUILLEUX Valérie.....	Immunologie
MM.	GYAN Emmanuel.....	Hématologie, transfusion
	HOARAU Cyrille.....	Immunologie
	HOURIOUX Christophe.....	Biologie cellulaire
Mmes	LARTIGUE Marie-Frédérique.....	Bactériologie - Virologie ; Hygiène hospitalière
	LE GUELLEC Chantal	Pharmacologie fondamentale ; Pharmacologie clinique

	MACHET Marie-Christine	Anatomie et Cytologie pathologiques
MM.	PIVER Eric	Biochimie et biologie moléculaire
	ROUMY Jérôme	Biophysique et médecine nucléaire in vitro
Mme	SAINT-MARTIN Pauline	Médecine légale et Droit de la santé
MM.	SAMIMI Mahtab	Dermatologie
	TERNANT David	Pharmacologie – toxicologie
Mme	VALENTIN-DOMELIER Anne-Sophie...	Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière
M.	VOURC'H Patrick	Biochimie et Biologie moléculaire

MAITRES DE CONFERENCES

Mmes	BOIRON Michèle	Sciences du Médicament
	ESNARD Annick	Biologie cellulaire
M.	LEMOINE Maël	Philosophie
Mme	MONJAUZE Cécile	Sciences du langage - Orthophonie
M.	PATIENT Romuald	Biologie cellulaire

MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE

Mmes	HUAS Caroline	Médecine Générale
	RENOUX-JACQUET Cécile	Médecine Générale
M.	ROBERT Jean	Médecine Générale

CHERCHEURS C.N.R.S. – INSERM

M.	BOUAKAZ Ayache	Chargé de Recherche INSERM – UMR CNRS-INSERM 930
Mmes	BRUNEAU Nicole	Chargée de Recherche INSERM – UMR CNRS-INSERM 930
	CHALON Sylvie	Directeur de Recherche INSERM – UMR CNRS-INSERM 930
MM.	COURTY Yves	Chargé de Recherche CNRS – U 618
	GAUDRAY Patrick	Directeur de Recherche CNRS – UMR CNRS 7292
	GOUILLEUX Fabrice	Directeur de Recherche CNRS – UMR CNRS 7292
Mmes	GOMOT Marie	Chargée de Recherche INSERM – UMR CNRS-INSERM 930
	HEUZE-VOURCH Nathalie	Chargée de Recherche INSERM – U 618
MM.	LAUMONNIER Frédéric	Chargé de Recherche INSERM - UMR CNRS-INSERM 930
	LE PAPE Alain	Directeur de Recherche CNRS – U 618
Mmes	MARTINEAU Joëlle	Chargée de Recherche INSERM – UMR CNRS-INSERM 930
	POULIN Ghislaine	Chargée de Recherche CNRS – UMR CNRS-INSERM 930

CHARGES D'ENSEIGNEMENT

Pour la Faculté de Médecine

Mme	BIRMELE Béatrice	Praticien Hospitalier (<i>éthique médicale</i>)
M.	BOULAIN Thierry	Praticien Hospitalier (<i>CSCT</i>)
Mme	CRINIERE Lise	Praticien Hospitalier (<i>endocrinologie</i>)
M.	GAROT Denis	Praticien Hospitalier (<i>sémiologie</i>)
Mmes	MAGNAN Julie	Praticien Hospitalier (<i>sémiologie</i>)
	MERCIER Emmanuelle	Praticien Hospitalier (<i>CSCT</i>)

Pour l'Ecole d'Orthophonie

Mme	DELORE Claire	Orthophoniste
MM.	GOUIN Jean-Marie	Praticien Hospitalier
	MONDON Karl	Praticien Hospitalier
Mme	PERRIER Danièle	Orthophoniste

Pour l'Ecole d'Orthoptie

Mme	LALA Emmanuelle	Praticien Hospitalier
M.	MAJZOUB Samuel	Praticien Hospitalier

TABLE DES MATIERES

I.	<u>INTRODUCTION</u>	14
	1. L'expansion cutanée : un phénomène naturel et ethnique	14
	2. Historique de l'expansion cutanée dans la chirurgie	15
	3. Histologie et modifications tissulaires	16
	a. Biomécanique	16
	b. Effet du gonflage	18
	c. Effet de la prothèse	18
	4. Spécificités liées à l'enfant	18
	a. Propriétés cutanées	18
	b. Risques infectieux	19
	c. Sur le plan social	19
	d. Suivi à long terme	19
II.	<u>PROTOCOLE ET STRATEGIE THERAPEUTIQUES</u>	20
	1. Matériel	20
	a. La prothèse	20
	b. Le système de remplissage	21
	i. La valve	21
	ii. La tubulure de remplissage	22
	2. Stratégie thérapeutique	23
	a. Le patient	23
	b. Planification préopératoire	24
	c. Mise en place des prothèses	25
	d. Période de gonflage	28
	e. Ablation des prothèses et reconstruction	29
	f. Surveillance	32
III.	<u>PATIENTS ET METHODES</u>	33
	1. Caractéristiques de l'étude	33
	2. Organisation du recueil de données	33
	3. Tests statistiques	34
IV.	<u>RESULTATS</u>	35
	1. La population	35
	2. Les indications	35
	a. Pathologies traitées	35
	b. Topographies	36
	3. Le protocole et les prothèses	36
	a. Protocoles rapportés au nombre de patients et répartition	36
	b. Prothèses rapportées au nombre de protocoles	37
	c. Volume par prothèse et par protocole	37
	d. Types de prothèses	37
	e. Marques des prothèses	38
	f. Gonflage	38
	i. Valve	38
	ii. Durée de gonflage	38

4. La reconstruction	39
a. Types de reconstruction	39
b. Gestes associés	39
5. Les complications et leur prise en charge	40
a. Taux de complications	40
i. Répartition selon les indications	40
ii. Répartition selon les localisations	41
iii. Répartition en fonction de l'âge	41
iv. Synthèse	42
b. Complications post-opératoires	42
i. Complications précoces	42
ii. Complications lors du gonflage	42
c. Complications lors de la reconstruction	47
6. Résultats des protocoles	47
a. Répartition globale	47
b. Résultats en fonction des pathologies traitées	48
c. Résultats en fonction de la localisation	48
d. Résultats en fonction de la survenue de complications	49
 V. <u>DISCUSSION</u>	50
1. Analyse de la population étudiée	50
2. Analyse des résultats	50
3. Analyse des complications	55
a. Taux global de complications	55
b. Complications lors de l'expansion	56
i. Infection	56
ii. Exposition	58
iii. Fuite	60
c. lors de la reconstruction	61
 VI. <u>CONCLUSION</u>	62
 VII. <u>BIBLIOGRAPHIE</u>	63
 <u>ANNEXES</u>	
1. Guide de bonnes pratiques pour le service de chirurgie plastique pédiatrique	68
2. Fiche pratique à destination du patient et de sa famille	72

I. INTRODUCTION

La réparation des pertes de substances cutanées est un problème quotidien pour le chirurgien plasticien qui tente de s'approcher le plus possible de la « restituo ad integrum » revendiquée par le patient.

Le sens de l'observation est une des qualités premières d'un médecin. C'est en s'inspirant des phénomènes physiologiques et rituels que l'expansion tissulaire a été imaginée comme véritable outil thérapeutique.

L'expansion cutanée permet de répondre à des problématiques d'ordre esthétiques et fonctionnelles grâce à l'accroissement du capital cutané par une distension progressive et de longue durée.

Le travail proposé ici a pour but de recenser ici tous les cas d'expansion cutanée réalisés dans le service de Chirurgie Viscérale et Plastique Pédiatrique du CHRU de Tours depuis 10 ans. Les éléments recueillis devraient permettre de tracer l'évolution de la technique et d'analyser les difficultés et complications rencontrées.

Ainsi, nous proposerons d'une part, un guide de bonnes pratiques à l'usage des chirurgiens du service et notamment des plus jeunes afin d'obtenir les meilleurs résultats possibles et d'éviter la survenue de complications ; d'autre part, une fiche d'information à destination de l'enfant et de sa famille a été rédigée pour que la démarche thérapeutique soit la plus comprise possible.

1. L'expansion cutanée : un phénomène naturel et ethnique

L'expansion cutanée la plus courante et la plus naturelle s'observe pendant la grossesse (Fig.1) ; sous l'effet de la croissance du fœtus intra-utérin, l'expansion cutanée abdominale est possible sous l'effet de la multiplication cellulaire et de la néo-angiogenèse en particulier.

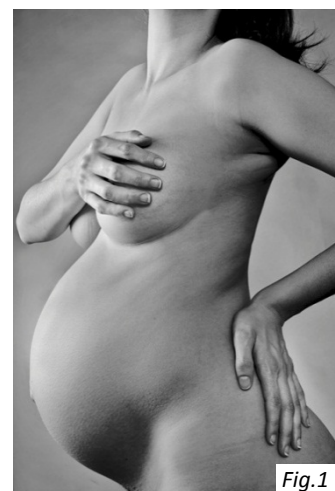


Fig.1

On l'observe également chez les patients obèses, qui, lorsqu'ils perdent du poids se retrouvent avec des excédents cutanés majeurs résultant de l'expansion tissulaire générée.

Lors de certains rituels et de traditions ancestrales, des phénomènes d'expansion ont été observés (40,41), et notamment :

- En Birmanie, les femmes « Padaung » ou « femmes-girafes », se font placer des anneaux de laiton autour de leur cou afin qu'il s'allonge au fil des années (Fig. 2).
- En Afrique, dans certaines tribus, (en Ethiopie, par exemple), les lèvres inférieures des femmes mariées sont ornées d'un plateau de taille croissante pouvant atteindre jusqu'à une vingtaine de centimètres de diamètre (Fig. 3a et 3c). Elles ne le retirent qu'en cas de veuvage, et l'on observe alors une rétraction partielle de la lèvre (Fig. 3b).



Fig.2



Fig.3a



Fig.3b



Fig.3c

Il y a une donc une adaptation progressive du contenant au contenu.

2. Historique de l'expansion cutanée dans la chirurgie

Déjà, en 1517, Hans Von Gersdorff, pratiquait des allongements de membres au moyen d'appareils orthopédiques.

C'est au début du XXème siècle que l'expansion cutanée se développa réellement (1).

En 1905, Codivilla(2), réalisa le premier allongement de fémur.

En 1908, Magnuson (42) avait remarqué que l'allongement des parties molles était proportionnel à l'allongement osseux.

En 1947, Goni-Moreno a mis en évidence la technique d'expansion cutanée pour la réparation chirurgicale des grandes éventrations par injection d'air dans la cavité abdominale en créant un pneumo-péritoine afin d'en augmenter sa capacité en préopératoire.

A la fin des années 50, Neuman (43) a réalisé le premier cas d'expansion cutanée à l'aide d'un ballon en latex gonflable grâce à une valve externe pour la reconstruction d'une oreille. Le protocole dura deux mois et il obtint un gain de peau correspondant à 50% de la surface initiale permettant ainsi la réalisation d'un lambeau pédiculé suffisant réparer l'oreille.

Dans les années 60, Ilizarov (44) puis Matev (45) poursuivirent les travaux d'allongement osseux sans constater de souffrance vasculaire, nerveuse ou cutanée, et répondirent ainsi aux interrogations de Putti publiées en 1928 sur les risques d'élongations nerveuse et vasculaire consécutifs aux allongements.

C'est en 1976 que Radovan présenta ses travaux d'expansion tissulaire moderne en réalisant le premier expandeur cutané avec valve et tubes sous cutanés. Il présenta la même année à Boston, lors de la réunion de l'American Society of Plastic and Reconstructive Surgery, la première communication sur cette technique. Il publiera plus tard, en 1984, ses travaux sur 130 protocoles (3).

3. Histologie et modifications tissulaires

De nombreuses études, tant chez l'animal que chez l'homme, ont eu pour objectif d'étudier les modifications biologiques au sein des tissus lors de leur expansion.

a. Biomécanique

Plusieurs auteurs (4,5) se sont intéressés aux propriétés mécaniques de la peau en situation physiologique et soumise à des contraintes (plaie, expansion...)

La peau présente une extensibilité qui permet sa distension lorsqu'on lui applique une force de traction.

Lors d'un protocole d'expansion, cette extensibilité évolue en trois phases successives :

- 1) **Phase d'élongation** : apparition d'un élargissement des espaces inter-cellulaires et aplatissement des ondulations de la jonction dermo-épidermique. Pendant cette phase, l'élongation est obtenue rapidement pour une faible augmentation de tension.
- 2) **Phase de modification structurale** : la forme des kératinocytes se modifie pour devenir ellipsoïdale, les follicules pileux s'allongent et les fibres dermiques s'orientent de façon linéaire ; A partir de ce stade, il faut une augmentation plus importante de la tension exercée sur la peau pour obtenir une moindre élongation.
- 3) **Phase d'accentuation** : les fibres de collagène deviennent rectilignes et s'approchent de leur point de rupture correspondant aux vergetures.

D'après Brown, la courbe d'élongation cutanée en fonction de la tension évolue de façon exponentielle. Cela traduit bien la diminution de la réponse de la peau à l'augmentation de la tension. (Fig. 4)

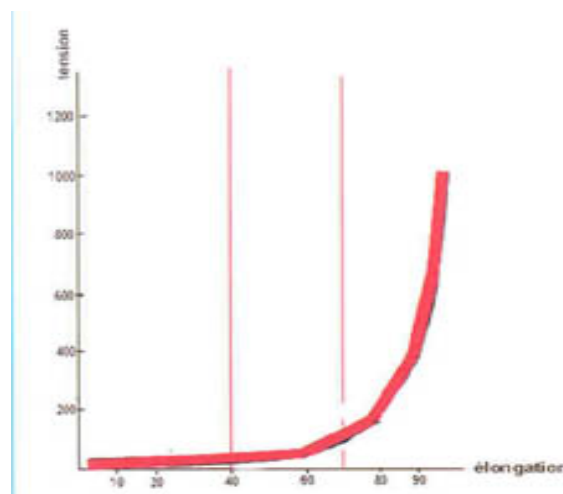


Fig. 4 : Courbe de tension –élongation d'après Brown

b. Effet du gonflage

Lors de chaque gonflage, le sérum physiologique injecté dans l'expandeur, entraîne des modifications à court terme qui se normaliseront au bout de 2 à 3 jours. La baisse du niveau d'oxygène tissulaire par hyperpression aurait une influence sur la néo-angiogénèse et permettrait un accroissement de l'activité mitotique (par un phénomène de levée d'inhibition de la multiplication tissulaire) et de la synthèse de collagène, contribuant ainsi à la diminution puis à la normalisation de la pression exercée sur la peau jusqu'au gonflage suivant.(6)

c. Effet de la prothèse

Dès lors qu'un corps étranger tel qu'une prothèse est introduit dans un organisme vivant, celui-ci l'isole en développant une membrane d'exclusion, simple tissu de granulation au début, qui, petit à petit, s'épaissit par la production de fibres de collagènes, de fibroblastes et de myofibroblastes.

D'après Stark, il a été observé une néo-angiogénèse à la jonction des tissus cutanés et de la capsule péri-prothétique où ces vaisseaux communiquent avec ceux du derme sus-jacent. Cependant, même si le nombre de vaisseaux est augmenté, leur diamètre est plutôt diminué ; il y a donc peu de modifications de la perfusion tissulaire dans la peau expansée. (7,8)

4. Spécificités liées à l'enfant

a. Propriétés cutanées

Chez l'enfant, la vascularisation cutanée est excellente. Cela permet diminuer le temps de cicatrisation cutanée et de limiter les risques d'ischémie lors de la phase de gonflage.

Cependant, la peau est plus fine et le point de rupture des fibres de collagène peut être atteint plus vite, entraînant des vergetures sur la peau en regard de la prothèse. Il faut aussi être vigilant dans le choix des prothèses en évitant les angles et bords saillants qui risqueraient de créer une souffrance cutanée localisée.

Par ailleurs, il y a malheureusement une cicatrisation exacerbée chez l'enfant, et le risque de cicatrice hypertrophique est augmenté qu'il convient de prévenir tant que possible (massages cicatriciels, plaques de silicone...)

b. Risques infectieux

Sur le plan local, il peut exister des pathologies cutanées, essentiellement observées en pédiatrie, en particulier l'eczéma et les poux, entraînant des excoriations et lésions de grattage.

Sur le plan général, les enfants sont sujets à de nombreuses infections de la sphère ORL (otites à streptocoques, rhinopharyngites, angines, poussées dentaires fébriles) pouvant constituer de véritables réservoirs de germes.

c. Sur le plan social

La tolérance sociale est souvent très bonne en ce qui concerne les jeunes enfants.

Pour les pathologies opérables dès le plus jeune âge, il est préférable d'intervenir avant le CP afin d'éviter une déscolarisation préjudiciable. Toutefois, il est tout à fait possible pour un enfant d'aller à l'école pendant toute la période de gonflage ; il devra simplement être dispensé de sport pour éviter les coups sur l'implant.

Si l'enfant est plus grand, et notamment à l'adolescence, la période des grandes vacances scolaires est privilégiée.

d. Suivi à long terme

Le suivi des enfants opéré est indispensable, la croissance peut modifier le résultat cicatriciel obtenu en allongeant et/ou élargissant la cicatrice.

Tous les enfants doivent donc être suivis jusqu'à la fin de leur puberté.

II. PROTOCOLE ET STRATEGIE

THERAPEUTIQUES

1. Matériel(9)

a. La prothèse

C'est une enveloppe en silicone constituée de polymères synthétiques d'atomes d'oxygène, de silicium et de radicaux libres.

Le silicone présente des caractéristiques favorables à l'expansion : résistance aux hautes températures permettant la stérilisation, distensibilité, solidité, perméabilité aux liquides et aux gaz, non-allergisant.

L'AFSSAPS a énoncé le 31 Juillet 2001 les critères auxquels les prothèses en silicone doivent répondre pour être considérées de qualité médicale :

- avoir une longue durée d'utilisation chez l'animal et chez l'homme
- être créées suivant les bonnes pratiques de fabrication
- avoir subi des contrôles de qualité conformes aux applications médicales.

Il existe de multiples modèles de prothèses :

- Formes variées : standards (cubique, rectangulaire, cylindrique, ronde, ovale, en croissant, à expansion différentielle, etc.) ou sur mesure, dans les cas où les prothèses standards ne permettent pas une expansion optimale.
- Volumes de remplissage, tout en sachant qu'ils peuvent souvent être largement dépassés ;
- Tailles et surtout dimensions de la base.

Cette diversité permet de faire face à la plupart des cas rencontrés.



Fig. 5 : Formes de prothèses proposées par les laboratoires

a. Le système de remplissage

La prothèse est remplie progressivement avec une solution isotonique stérile (sérum physiologique) grâce à une valve, située soit directement sur la prothèse soit à distance et est connectée alors à celle-ci par une tubulure.

i. La valve

On en distingue trois types :

- Externe : (Fig. 6a) c'est le modèle proche du modèle historique utilisé par Neuman en 1957. Malgré son apparence très pratique, car directement accessible (notamment chez les enfants, évitant de piquer la peau à chaque séance de gonflage), elle a l'inconvénient majeur d'être en contact avec le milieu extérieur et augmente donc considérablement le risque septique.



Fig.6a

- Interne à distance : (Fig. 6b) la valve est mise en place en sous-cutané de façon à pouvoir être repérée et piquée facilement à chaque gonflage avec une aiguille très fine type « butterfly » 23 ou 25G. Sa texture permet d'éviter les fuites de liquide et assure la stabilité du gonflage. Elle est reliée à la prothèse par une tubulure plus ou moins longue. C'est celle qui est le plus utilisée actuellement.



- Interne incorporée : (Fig. 6c) la valve est intégrée dans une surépaisseur de la paroi prothétique. Elle a l'avantage de ne pas nécessiter de décollement supplémentaire, mais le risque de souffrance cutanée en regard est plus important et le repérage quelquefois difficile (si le tissu sous-cutané est épais) majorant ainsi le risque de percer la prothèse.



ii. La tubulure de remplissage

Sa longueur est déterminée par la position de la valve et celle de la prothèse. Les raccords entre la prothèse et la valve doivent être parfaitement étanches pour minimiser le risque de fuite : ils sont soit soudés soit renforcés par des ligatures.

2. Stratégie thérapeutique

Il est nécessaire d'élaborer une stratégie thérapeutique en collaboration étroite avec l'enfant et ses parents afin d'augmenter la réussite du protocole.

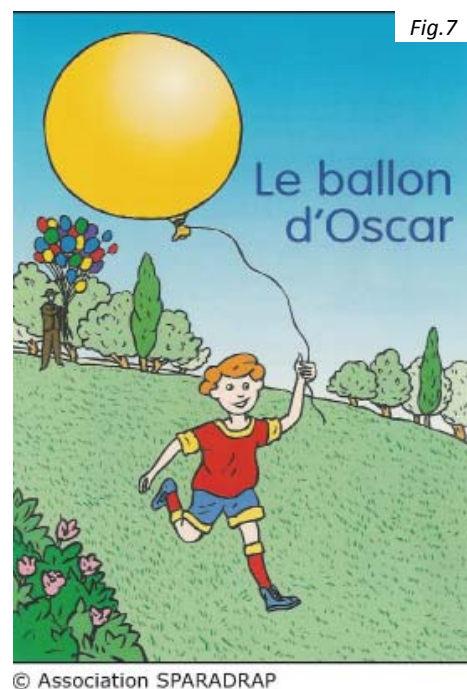
a. Le patient

L'enfant et ses parents doivent adhérer et comprendre le protocole et ses différentes étapes dans son intégralité :

- La mise en place d'un ou des expandeurs lors d'une première intervention sous anesthésie générale.
- Le gonflage qui est long : il dure plusieurs semaines et entraîne une déformation progressive. Il peut y avoir un retentissement social important et un risque d'éviction scolaire. Le choix des vacances scolaires pour le réaliser est parfois nécessaire et judicieux. De plus, les déplacements hebdomadaires, de surcroît quand le patient habite loin de l'hôpital, ne sont pas négligeables.
- L'ablation des prothèses et le temps de reconstruction lors d'une deuxième intervention sous anesthésie générale.
- Les complications éventuelles lors de chaque phase du protocole, les signes devant faire consulter en urgence et les moyens de prévention.
- Le nombre de protocoles d'expansion à réaliser pour obtenir le résultat final.

L'«Association Sparadrap» édite « Le ballon d'Oscar », (Fig. 7) livret destiné à l'enfant reprenant le déroulement du protocole. Il est remis à la consultation et peut être personnalisé par les annotations du chirurgien.

Si la mise en place de l'expansion paraît compliquée, il ne faut pas hésiter à la différer ou à proposer un autre traitement.



b. Planification préopératoire

La consultation est aussi le moment où l'on réalise une étude précise de la taille et forme et de la localisation de la perte de substance et donc de la future zone à reconstruire.

L'étendue et la qualité des zones restantes, jouxtant la lésion de préférence sinon à distance, sont les facteurs primordiaux qui conditionnent la reconstruction (épaisseur, souplesse, solidité, bonne vascularisation, densité chevelue suffisante pour une reconstruction de cuir chevelu, absence de tout phénomène inflammatoire ou ulcération).

Leurs mesures comparées à celle de la perte de substance à couvrir sont consignées sur un schéma dans le dossier du patient.

On déterminera aussi :

- Le site d'implantation de la (les) prothèse(s) :
 - Adjacent à la lésion, dans la majorité des cas lors de la reconstruction par lambeaux locaux.
 - A distance de la lésion, pour les reconstructions par lambeaux pédiculés ou par greffes de peau totale
- Le site d'implantation des valves et la longueur de tubulure
- La voie d'abord : idéalement, selon Sasaki (10), l'incision doit être radiaire par rapport à l'axe de l'expansion et située à distance de la zone à expandre, ce qui évite la mise en tension lors du remplissage, permettant ainsi un gonflage précoce sans augmenter le risque de désunion. Il est parfois possible de réaliser une incision intra lésionnelle, qui permet de limiter la rançon cicatricielle, à condition que la lésion soit située dans une zone cutanée de bonne qualité (les naevus principalement. On les évitera en cas de séquelles de brûlures.) Elle doit également être à distance d'un pli de flexion, où elle risque d'être soumise à des contraintes mécaniques importantes. Il faut prévoir aussi la mise en place de la tubulure et de la valve par cette même voie d'abord si possible sinon une incision supplémentaire sera réalisée. Dans le cas où plusieurs prothèses sont mises en place, il est parfois possible de les introduire

par la même incision, ce qui diminue la rançon cicatricielle finale mais a pour inconvénient majeur de faire communiquer les deux loges péri prothétiques. En cas de problème infectieux, les deux prothèses sont contaminées, obligeant à les retirer toutes les deux.

- Le type de reconstruction que l'on envisage:
 - **Lambeau d'avancement** : en forme de rectangle dont le petit côté correspond au grand côté de la perte de substance à couvrir. Il doit respecter les règles générales de proportion des lambeaux avec la longueur = 3x largeur. Cependant, l'expansion réalisant une sorte d'autonomisation du lambeau on peut déroger à cette règle et augmenter la longueur = 4x largeur.
 - **Lambeau de rotation** : il décrit un arc de cercle dans le prolongement de la base de la perte de substance. Les proportions doivent être respectées.
 - **Lambeau de transposition** : il enjambe une zone de peau saine et respecte également les règles de proportion.
 - **Grefe de peau totale** : elle est indiquée si la peau adjacente à la perte de substance n'est pas utilisable soit pour sa taille soit pour ses qualités physiologiques insuffisantes. L'expandeur est alors placé à distance de la zone à reconstruire et joue un rôle de banque de peau. Cela permet d'augmenter les surfaces de prise de greffe de peau totale sans majorer la rançon cicatricielle du site donneur.

c. Mise en place des prothèses (9.11)

L'emplacement et la surface à décoller sont dessinés sur la peau en début d'intervention. Dans l'idéal, le dessin doit être supérieur à la taille de la prothèse (environ 1 cm en périphérie). (Fig.9a et 9b)

L'infiltration est toujours indispensable, que ce soit en cas d'intervention sous anesthésie locale, rare, (lidocaïne adrénalinée à 1 % diluée ou non avec du sérum physiologique) ou sous anesthésie générale (sérum adrénaliné avec ou sans lidocaïne)

car elle diminue toujours le saignement et permet de mieux individualiser les différents plans.

Le début de la dissection est effectué aux ciseaux, remplacés par un dissecteur mousse si besoin afin d'être le moins traumatique possible. Il existe des dissecteurs mousses de longueurs et de courbures variables, en fonction de la zone de décollement. Un crochet mousse peut être également utilisé pour libérer les adhérences par traction.

Le décollement peut être :

- sous-cutané sus-aponévrotique
- sous-musculaire pour les lambeaux musculo-cutané expansés
- sous-galéal au cuir chevelu.

Quand le décollement semble suffisant, on vérifie la loge en injectant à l'intérieur de la cavité du sérum physiologique à l'aide d'une seringue : taille suffisante et décollement régulier sans adhérence.

Après un temps de rinçage et d'hémostase soigneuse, la mise en place d'un drainage (drain de redon n°10) n'est pas systématique. En effet, le gonflage de la prothèse à 10% de son volume total théorique en fin d'intervention permet, en créant une légère hyperpression, de réaliser une hémostase suffisante par compression (en vérifiant que cela ne provoque pas d'ischémie des tissus décollés).

Les prothèses d'expansion doivent être exposées au milieu extérieur un minimum de temps, subir le moins possible de manipulations et n'être touchées qu'après changement de gants.

Avant d'implanter définitivement la prothèse, il est important de vérifier son intégrité en la gonflant sur table pour dépister un éventuel point de faiblesse (surtout aux points de raccords) susceptible d'entraîner une fuite du matériel. Ensuite, la prothèse est vidée complètement (du sérum physiologique et de l'air). Puis la prothèse collabée est placée dans la cavité. Si l'incision est petite, elle peut être enroulée autour d'un dissecteur mousse pour faciliter son introduction dans la loge.

On injecte alors un peu de sérum physiologique afin de la déplier de vérifier qu'elle s'adapte bien dans sa loge.

Enfin, en cas de valve interne à distance, un décollement supplémentaire est réalisé en forme de tunnel limité à la taille de la valve pour éviter qu'elle puisse se retourner, et à une distance d'au moins 5 cm de la prothèse ; la longueur de la tubulure est adaptée de telle sorte qu'une fois la valve positionnée, il n'y ait pas de couture possible de la tubulure. En cas de valve externe (rare), on utilise une alène de redon pour extérioriser la tubulure, et on relie la prothèse à la valve à l'aide du raccord métallique, situé le plus à distance possible de l'orifice cutané. Le raccord est soigneusement fixé des deux côtés par un fil tressé (type Mersutures 2/0).

Une fois la valve en place, le système est de nouveau testé et la prothèse remplie à 10 % de sa capacité totale.

Avant la fermeture, on vérifie au niveau cutané qu'il n'existe :

- aucun point irrégulier dû à une prothèse mal dépliée responsable d'une hyperpression localisée risquant d'entraîner une souffrance cutanée puis une nécrose.
- aucune zone d'ischémie au niveau de la peau.

Après ces ultimes vérifications, l'incision est fermée en deux plans.

La peau en regard des expandeurs doit être laissée visible de façon à pouvoir les surveiller en postopératoire immédiat.

En parallèle, le risque infectieux est prévenu par :

- une préparation cutanée, systématiquement démarrée la veille de l'intervention, consistant en une douche et un shampoing à la Bétadine® moussante et le matin même de l'intervention.
- une antibioprophylaxie en per et post opératoire, active sur les germes cutanés. Certaines équipes utilisent une antibiothérapie en période de remplissage, notamment chez les enfants en cas d'infection intercurrente (rhinopharyngite, otite).

d. Période de gonflage

Le gonflage débute généralement 2 semaines environ après l'implantation des prothèses.

Le plus souvent, le remplissage est hebdomadaire.

Il doit se faire dans des conditions d'asepsie maximale :

- Désinfection de la peau ;
- Lavage soigneux des mains et utilisation de gants stériles.
- Sérum physiologique isotonique stérile injectable.



En cas de valve interne, on utilise un Butterfly de calibre 23G au maximum pour les valves standard, 25G pour les petites valves pour ne pas endommager leur membrane (Fig. 8).

En cas de valve externe, la seringue s'adapte directement au raccord exteriorisé de la valve (qui doit être soigneusement désinfecté) ; à chaque remplissage, le pansement de sortie des valves doit être changé avec la valve fixée dans l'axe de la tubulure.

La quantité de liquide injectée à chaque séance est idéalement laissée à l'appréciation du patient : il faut s'arrêter lorsque celui-ci ressent une sensation d'étirement et/ou de douleur. Si l'enfant est trop petit, on peut évaluer la douleur à l'aide d'échelles spécifiques (adaptées à l'âge). On vérifie dans tous les cas que le pouls capillaire est préservé. Il ne faut pas hésiter à retirer du liquide s'il existe des signes locaux d'hyperpression.

Pour faciliter l'expansion, il est conseillé aux patients de réaliser des massages biquotidiens de la peau expansée avec une émulsion hydratante.

La période de gonflage est variable, de 3 semaines à plusieurs mois selon le gain escompté (Fig.9c). Pour déterminer le gain cutané, on réalise la prise des mesures externes régulièrement avec un mètre-ruban ; La projection de la prothèse correspond environ à la longueur d'avancée du futur lambeau. Certaines équipes tiennent parfois des recueils des quantités injectées si plusieurs personnes interviennent dans le gonflage.

La quantité de peau obtenue doit être légèrement supérieure à la quantité de peau nécessaire afin d'assurer une bonne marge de sécurité, et en particulier lors des brûlures car la perte de substance est sous-estimée du fait de la rétraction cicatricielle.

En l'absence de complications, un remplissage correct doit permettre la réalisation du projet élaboré lors de la première consultation.

e. Ablation des prothèses et reconstruction(9,11)

Lorsque l'on estime que le gain cutané est suffisant, le deuxième temps opératoire est programmé : utilisation du lambeau expansé et excision de la zone pathologique en fonction des possibilités de couverture. (Fig.9d)

Une fois le patient endormi, avant l'installation du champ opératoire, il est possible de réaliser un surremplissage ou « overfilling », en injectant une grande quantité de liquide à l'intérieur de la prothèse. On obtient un blanchiment et une distension cutanés ainsi qu'un décollement péri prothétique. Il est alors possible en quelques secondes d'obtenir un gain de peau supplémentaire.

L'incision cutanée initiale est faite au bistouri froid à la jonction entre la peau expansée et la zone à reconstruire, puis on utilise le bistouri électrique en section pour ouvrir la capsule péri-prothétique sans percer la prothèse. Celle-ci peut alors être extériorisée sans être dégonflée et le tube de connexion sectionné après avoir été clampé. Si la valve est interne, il faut disséquer le trajet de la tubulure et de la valve, entourées par leur propre capsule ; mais dans certains cas, pour éviter ce décollement supplémentaire, il est préférable de réaliser une contre-incision au niveau du dôme de

la valve pour l'enlever par abord direct. En cas de valve externe, la simple section de la tubulure permet l'ablation de la valve et laisse en place un tunnel constitué par la capsule péri tubulaire.

Plusieurs attitudes sont possibles vis-à-vis de la capsule :

- La conserver en totalité ;
- La réséquer soit pour diminuer la rétraction des lambeaux expansés, soit pour faciliter l'avancement du lambeau en diminuant sa rigidité, soit pour amincir le lambeau cutané ;
- La sectionner latéralement et au niveau de la charnière postérieure pour favoriser l'avancement ;
- La strier au bistouri électrique afin de favoriser les adhérences entre le lambeau et la profondeur.

En pratique, l'ablation de la capsule est un temps hémorragique et pourrait diminuer le potentiel vasculaire du lambeau (12); il semble donc préférable de la conserver quand cela est possible.

Pour bien profiter de l'expansion, les berges doivent toujours être incisées en zone expansée.

Il faut toujours être prudent avant de réséquer la lésion et s'assurer que le lambeau expansé est assez grand et qu'il n'existe aucune souffrance de sa partie distale. Il est plus sage de laisser en place une partie de la lésion à traiter plutôt que d'avoir une nécrose cutanée à l'extrémité du lambeau.

Une hémostase soigneuse et la mise en place d'un ou plusieurs drains aspiratifs sont effectuées avant la fermeture en deux plans.

Il existe souvent des « oreilles » en fin d'intervention, il est préférable de les laisser pour ne pas allonger la cicatrice. Cet excès cutané en peau expansée va se résorber en grande partie spontanément. Une retouche six mois plus tard, si elle est nécessaire, corrigera l'excédent cutané.

En post-opératoire lors des premières heures, il faut réduire tout à-coup tensionnel, positionner le patient dans son lit en salle de réveil de façon à éviter toute compression d'appui et surveiller de façon attentive de l'extrémité du lambeau.

Présentation d'un cas :

Patient de 16 ans présentant une séquelle d'accident de la voie publique avec traumatisme sévère de son membre inférieur gauche ayant nécessité l'amputation de sa jambe. Les pertes de substances avaient été traitées par greffe de peau mince au niveau de la face interne de cuisse. Cependant, elles étaient très fragiles et le patient se plaignait d'ulcérations chroniques lors du port de sa prothèse. Un protocole d'expansion était indiqué pour réaliser un resurfaçage du moignon. Après réalisation d'un schéma thérapeutique précis, celui-ci est retranscrit sur le patient au bloc avant la mise en place de l'implant (Fig. 9a et 9b). Un expandeur a été posé en face antéro-externe de cuisse et gonflé pendant 3 mois (Fig. 9c), apportant de la peau de bonne qualité au niveau du moignon (Fig. 9d) et permettant l'appareillage optimal de ce jeune homme.



Fig.9a



Fig.9b



Fig.9c



Fig.9d

f. Surveillance

Il est indispensable que l'enfant soit suivi régulièrement jusqu'à la fin de sa croissance afin de :

- Vérifier la bonne évolution des cicatrices, et le cas échéant, prévoir des gestes supplémentaires.
- Evaluer le retentissement sur le plan fonctionnel :
 - Sur la statique rachidienne lorsqu'une expansion du tronc a été réalisée dans la petite enfance.
 - Sur le développement de la glande mammaire lors de la puberté chez les jeunes filles présentant des cicatrices au niveau du tronc.
- Reprogrammer des protocoles ultérieurs si nécessaire et/ou des gestes complémentaires.

III. PATIENTS ET METHODES

1. Caractéristiques de l'étude

Ce travail est rétrospectif grâce à l'étude de dossiers médicaux des patients ayant bénéficié d'un ou plusieurs protocole(s) d'expansion de janvier 2002 à décembre 2012 inclus dans le Service de Chirurgie Viscérale et Plastique Pédiatrique du CHRU de Tours.

Tous les patients ont été opérés et suivis par les 2 chirurgiens du service pratiquant cette technique chirurgicale : Professeur Michel Robert et Docteur Anne Le Touze.

2. Organisation du recueil de données

Le Recueil de données est permis grâce à l'étude des dossiers médicaux papiers et informatisés (logiciels DPP et Winnix utilisés au CHRU de Tours)

Le nombre de patients retrouvé est 45. Aucun patient n'a été exclu pour dossier incomplet.

A partir de ces dossiers, une base de données a été réalisée regroupant les critères étudiés pour chaque patient :

- Données administratives et générales : numéro de dossier, nom, prénom, date de naissance, sexe, poids.
- Indication : pathologie, localisation
- Nombre de protocoles par patient.
- Âge lors du premier protocole
- Pour chaque protocole :
 - Mise en place des prothèses : date de l'intervention, nombre et caractéristiques du matériel (prothèse, tubulure, valve), antibioprophylaxie.
 - Gonflage : délai post-opératoire, fréquence, durée.

- Reconstruction : date de l'intervention, type de reconstruction et antibioprophylaxie.
- L'existence de complications et le cas échéant, leur nature, leur délai d'apparition et leur phase de survenue, la gestion thérapeutique et retentissement sur le déroulement du protocole.
- Nécessité de gestes complémentaires
- Evaluation du résultat par rapport à l'objectif fixé avant la mise en route du protocole.

3. Tests statistiques

Quand cela a été jugé nécessaire et possible pour objectiver les résultats observés, des tests statistiques ont été utilisés sur les séries de données afin de démontrer des différences significatives ou non. En raison de l'effectif des populations étudiées inférieur à 30, le test de Fischer a été appliqué.

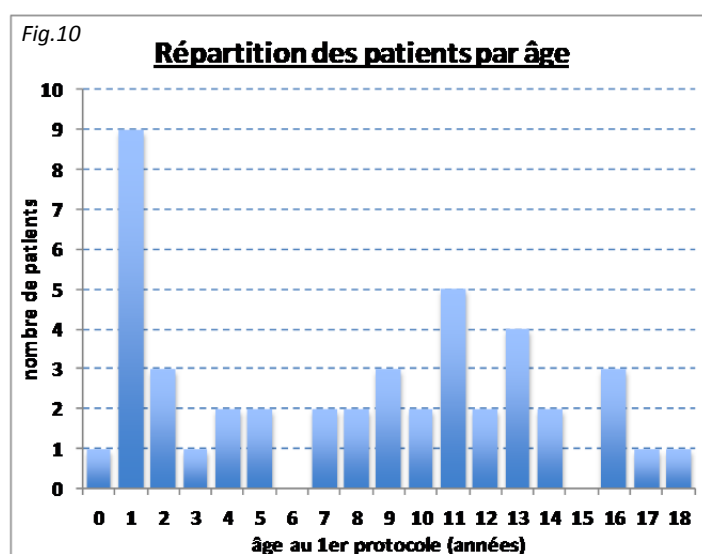
Les résultats sont donnés sous la forme « $p=$ » à la probabilité de se tromper sur l'hypothèse énoncée.

IV. RESULTATS

1. La population

45 patients ont été pris en charge dans le service durant ces 10 ans dont 24 filles et 21 garçons.

Ils avaient en moyenne 8 ans et 8 mois allant de 7 mois à 18 ans et se répartissaient selon le diagramme suivant (Fig. 10) :



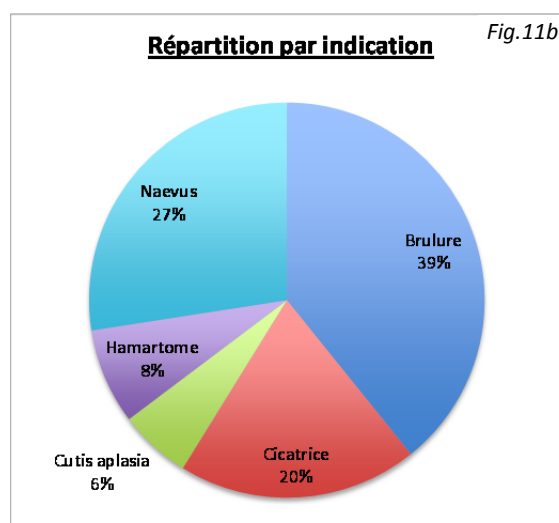
2. Les indications

a. Pathologies traitées

Les protocoles ont été réalisés lors des indications suivantes (Fig. 11a et 11b):

Indication	Nombre de protocoles	%
Brulure	20	39%
Cicatrice	10	20%
Cutis aplasia	3	6%
Hamartome	4	8%
Naevus	14	27%
TOTAL	51	100%

Fig.11a



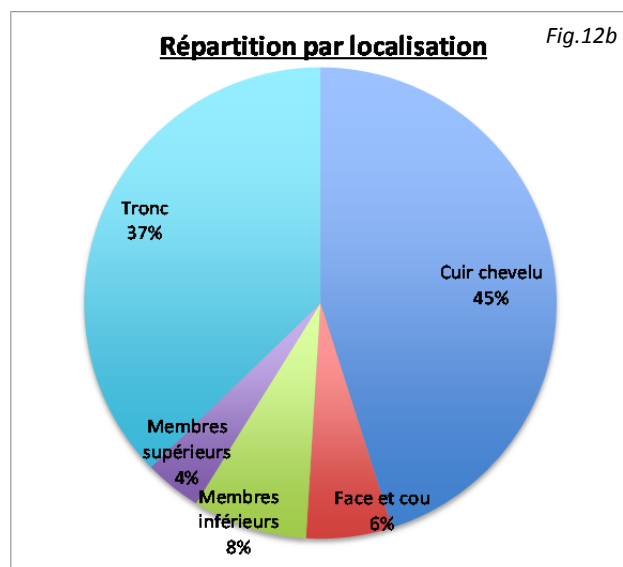
A noter que la catégorie « cicatrice » regroupe les séquelles de pertes de substance, inesthétiques, liées à des traumatismes ou infections (type abcès laissé en cicatrisation dirigée)

b. Topographies

Les lésions traitées sont réparties selon les localisations suivantes (Fig. 12a&b) :

Localisation	Nombre de protocoles	%
Cuir chevelu	23	45%
Face et cou	3	6%
Membres inférieurs	4	8%
Membres supérieurs	2	4%
Tronc	19	37%
TOTAL	51	100%

Fig.12a



3. Le protocole et les prothèses

51 protocoles ont été réalisés dans le service avec la pose de 73 prothèses au total.

a. Protocoles rapportés au nombre de patients et répartition

La moyenne de protocoles par patient est de 1,13 protocoles/patient.

La répartition du nombre de protocoles par patient est la suivante (Fig 13) :

Nombre de protocoles	Patients	%
1	40	89%
2	4	9%
3	1	2%
TOTAL	45	100%

Fig.13

b. Prothèses rapportées au nombre de protocoles

La moyenne du nombre de prothèses par protocole est de 1,43.

La répartition du nombre de prothèses par protocoles est la suivante (Fig. 14) :

Nombre de prothèses	Protocoles	%
1	31	61%
2	18	35%
3	2	4%
TOTAL	51	100%

Fig.14

c. Volume par prothèse et par protocole

Le volume moyen des prothèses est de 247 mL avec un minimum de 8 mL et un maximum de 750 mL.

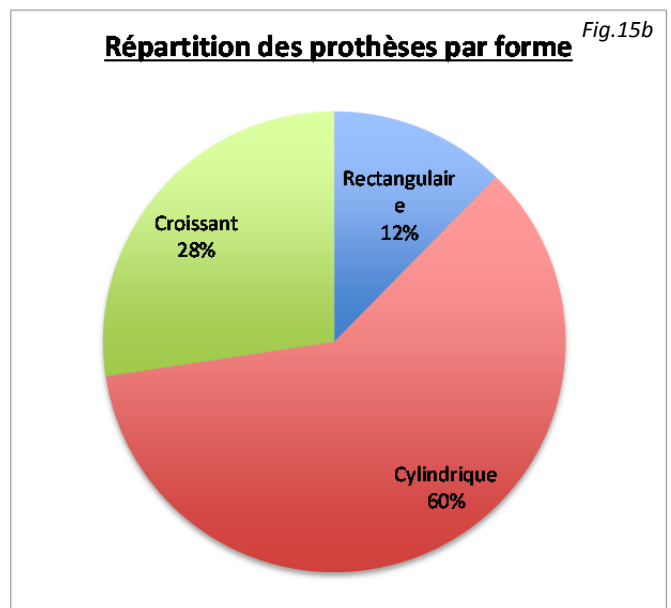
Le volume moyen par protocole est de 354 mL avec un minimum de 8 mL et un maximum de 1470 mL.

d. Types de prothèses

Les prothèses les plus utilisées sont de formes cylindriques et en croissant. Le diagramme montre la répartition des différentes formes (Fig. 15a&b):

Forme	Nombre de prothèses	%
Rectangulaire	9	12%
Cylindrique	44	60%
Croissant	20	27%
TOTAL	73	100%

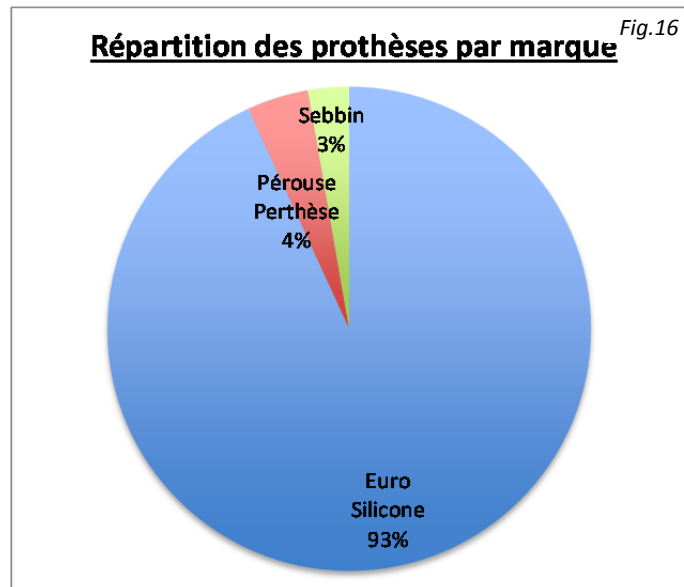
Fig.15a



Notons que 2 prothèses en forme de croissant ont été réalisées sur mesure car aucun expandeur préétabli du commerce ne permettait de mener à bien le protocole d'expansion souhaité.

e. Marques des prothèses

Les prothèses posées à l'hôpital de Tours ont été choisies par la pharmacie et les chirurgiens dans le cadre de l'appel d'offres des marchés publics. Elles sont en majorité de la marque Eurosilicone (Fig. 16).



f. Gonflage

i. Valve

Les 73 valves posées ont été des valves internes à distance dont 21 valves standards et 52 mini-valves.

Par ailleurs, les prothèses de volume supérieur à 150 mL sont livrées avec des valves de taille standard ; 32 mini-valves ont donc dû être commandées pour remplacer les valves standards jugées non adaptées à la morphologie de l'enfant.

ii. Durée de gonflage

En moyenne, le début du gonflage a commencé 12 jours après la pose de l'expandeur et a duré 86 jours.

4. La reconstruction

a. Types de reconstruction

La majorité des reconstructions effectuées a été des lambeaux d'avancement puisque c'est la méthode qui permet de profiter au mieux du gain cutané sans prendre de risque vasculaire. Ceux-ci ont été réalisés seuls ou en association avec des lambeaux de rotation (4 au niveau du tronc, 1 au niveau du cuir chevelu, 1 au niveau du membre inférieur). Aucun lambeau de transposition n'a été réalisé dans l'échantillon. Un patient n'a pas pu bénéficier d'une reconstruction à cause de la survenue précoce d'une complication (Fig. 17).

Type de reconstruction	Nombre de protocoles	%
Greffe de peau totale expansée	5	7%
Lambeau d'avancement	55	75%
Lambeau de rotation	12	16%
Pas de reconstruction	1	1%
TOTAL	73	100%

Fig.17

b. Gestes associés

12 patients ont eu besoin de gestes complémentaires dont 4 chez des patients ayant eu une complication lors de leur protocole.

Les reprises de reliquat de lésion sont au nombre de 3 et ont toutes été associées à des greffes de peau (2 greffes de peau totale, 1 greffe de peau mince).

7 reprises de cicatrices ont été nécessaires dont 2 associées à des greffes de peau mince.

1 patient a eu des implants capillaires au niveau de la zone alopécique résiduelle.

1 patient a bénéficié d'une lipostructure de sa cicatrice selon la technique de Coleman.

5. Les complications et leur prise en charge

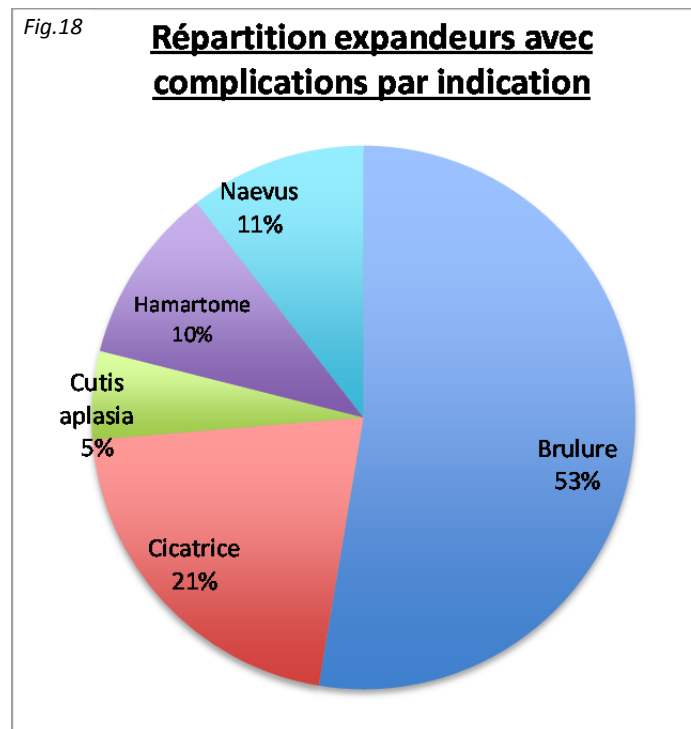
a. Taux de complications

19 expandeurs sur les 73 mis en place ont été la source d'une ou plusieurs complications.

Sur les 17 protocoles compliqués, 6 ont dû être arrêtés prématurément.

i. Répartition selon les indications

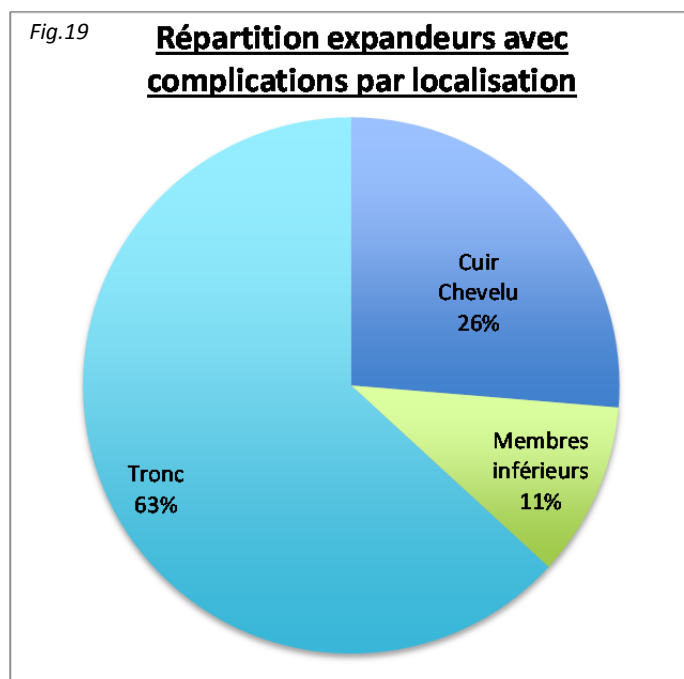
Le diagramme ci-dessous récapitule le type de lésion traitée lors de la survenue d'une complication (Fig. 18):



Le naevus est la lésion qui se complique le moins par rapport aux autres de façon significative ($p=0.013$) avec un OR= 0.10

ii. Répartition selon les localisations

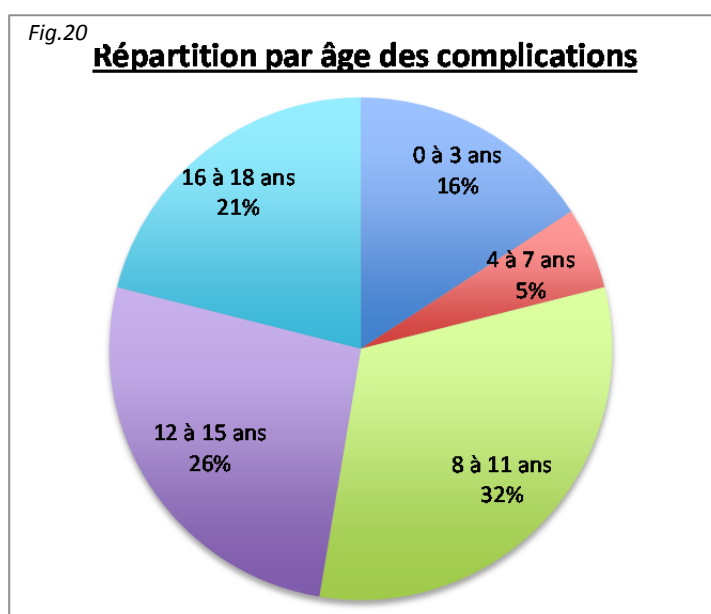
Les sites où les protocoles se sont compliqués sont répartis de la façon suivante (Fig. 19):



Le tronc se complique significativement plus ($p=0.026$) par rapport aux autres avec un OR= 3.85

iii. Répartition en fonction de l'âge

Le diagramme ci-dessous regroupe par classe d'âge les patients des protocoles pour lesquels sont survenus des complications (Fig. 20):



iv. Synthèse:

Répartition des prothèses par indication, localisation et survenue de complications

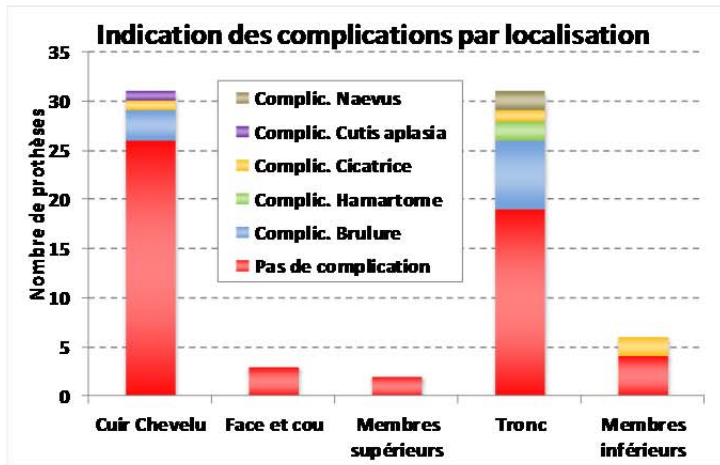


Fig.21a

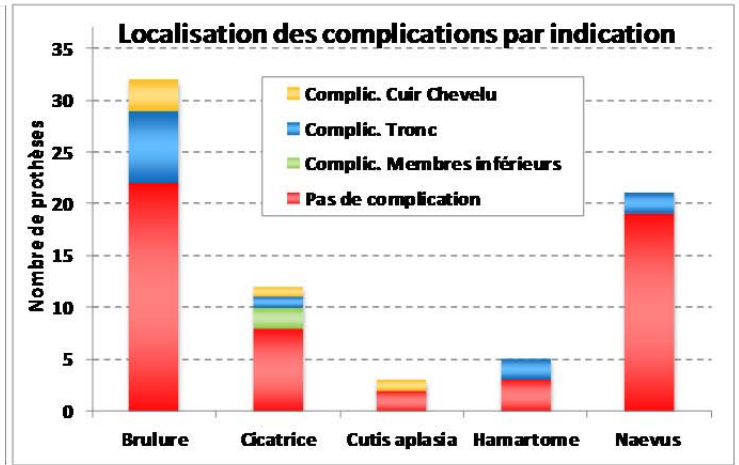


Fig.21b

b. Complications post opératoires

i. Complications précoces

Un patient ayant une séquelle de brûlure au niveau du cuir chevelu, a présenté une nécrose cutanée en regard de la prothèse associée à une exposition de celle-ci à 48 heures post opératoire.

ii. Complications lors du gonflage

Les complications survenues pendant le gonflage ont été regroupées selon les catégories suivantes (Fig. 22) :

Type de complication	Nombre de cas
Infection	5
Fuite	4
Exposition	3
TOTAL	12

Fig.22

• Détails

- Infection : Les cinq expandeurs infectés chez quatre patients au total ont tous été retirés précocement. Deux patients infectés avaient deux expandeurs mis en place, les autres, un seul.
 - Un patient, traité pour un hamartome au niveau du tronc, ayant deux expandeurs, ne s'est vu retirer qu'un seul des deux; l'infection à Staphylocoque méti-S provoquée par

l'impétiginisation de lésions de grattage dans un contexte de varicelle est restée localisée et n'a pas atteint la deuxième prothèse. Les loges des expandeurs étaient distinctes, laissant alors indemne l'autre expandeur. L'association de l'ablation précoce de l'expandeur infecté et une antibiothérapie adaptée au germe ont permis la poursuite du protocole jusqu'à la fin.

- Chez l'autre patient avec deux prothèses, traité pour séquelles de brûlures au niveau du tronc, les deux implants ont dû être enlevés avant la fin théorique du protocole. Un Staphylocoque méti-R a été identifié dans les deux loges prothétiques.
- La prothèse de chacun des deux autres patients, traités respectivement pour séquelles de brûlure et de cicatrice, a été retirée précocement.

Exemple de cas avec infection d'expandeurs : Patiente présentant une séquelle de brûlure, qui lors de la puberté empêche le bon développement de la glande mammaire du sein droit (Fig.23a). Deux expandeurs ont été mis en place. Malheureusement les prothèses se sont infectées à staphylocoque méti-R (Fig.23b). L'expandeur latéro-thoracique droit a permis de réaliser un lambeau de transposition qui a tout de même été réalisé afin de libérer les brides au niveau du segment III du sein droit et de recréer un sillon sous-mammaire (Fig.23c).

Le gain cutané obtenu au niveau de la deuxième prothèse était insuffisant pour traiter la zone thoraco-abdominale brûlée restante.



Fig.23a



Fig.23b



Fig.23c

- Fuite : Plusieurs complications mécaniques de matériel entraînant une fuite hors du système de remplissage ont été identifiées chez quatre patients :
 - Deux ont été découvertes en per-opératoire lors de la dépose.
 - Une a entraîné l'arrêt prématuré du protocole et une reconstruction précoce.
 - Une a nécessité un changement au cours du protocole afin de le poursuivre car le gain cutané était jugé insuffisant au moment du diagnostic de la fuite; la prothèse était placée au niveau du tronc pour greffe de peau totale expansée.



Fig. 24 - Exemple de fuite :

Fuite au niveau du raccord entre la prothèse et la tubulure.

Constataction per-opératoire lors de la dépose

- Exposition de matériel : Trois enfants ont présenté une exposition en regard du matériel implanté :
 - Une patiente traitée pour cicatrice séquellaire au niveau d'un moignon d'amputation du membre inférieur a présenté au bout de 31 jours une ulcération chronique en regard de la valve. Des soins locaux ont suffi pour poursuivre le protocole.

- L'expandeur de la patiente traitée pour séquelle de brûlure a dû être retiré à la survenue de l'exposition, après 46 jours de gonflage.
- Le dernier patient s'est vu enlever une de ses deux prothèses pour exposition de matériel au bout de 59 jours de gonflage. Le protocole a pu être poursuivi par la suite.



Exemple d'un cas d'exposition de matériel : Patiente présentant l'exposition de sa valve de gonflage strictement localisée en regard de la valve (Fig. 25a). La peau au niveau de l'expandeur étant à distance et indemne (Fig. 25b), l'expansion a pu être poursuivie sous haute surveillance.



c. Complications lors de la reconstruction

Les complications survenues lors de la phase de reconstruction se répartissent de la façon suivante (Fig. 26):

Type de complication	Nombre de cas
Souffrance cutanée	2
Hématome	1
Désunion	3
TOTAL	6

Fig.26

- **Détails**

- Les souffrances cutanées et désunions de cicatrices ont été laissées en cicatrisation dirigée.
- L'hématome est apparu très précocement (moins de 24 heures) car le drain de redon était bouché ; une reprise chirurgicale a été nécessaire pour évacuation de l'hématome et pose d'un nouveau drain.

6. Résultats des protocoles

a. Répartition globale

Résultat du protocole	Nombre de cas	%
Excellent	18	35%
Satisfaisant	25	49%
Moyen	7	14%
Mauvais	1	2%
TOTAL	51	100%

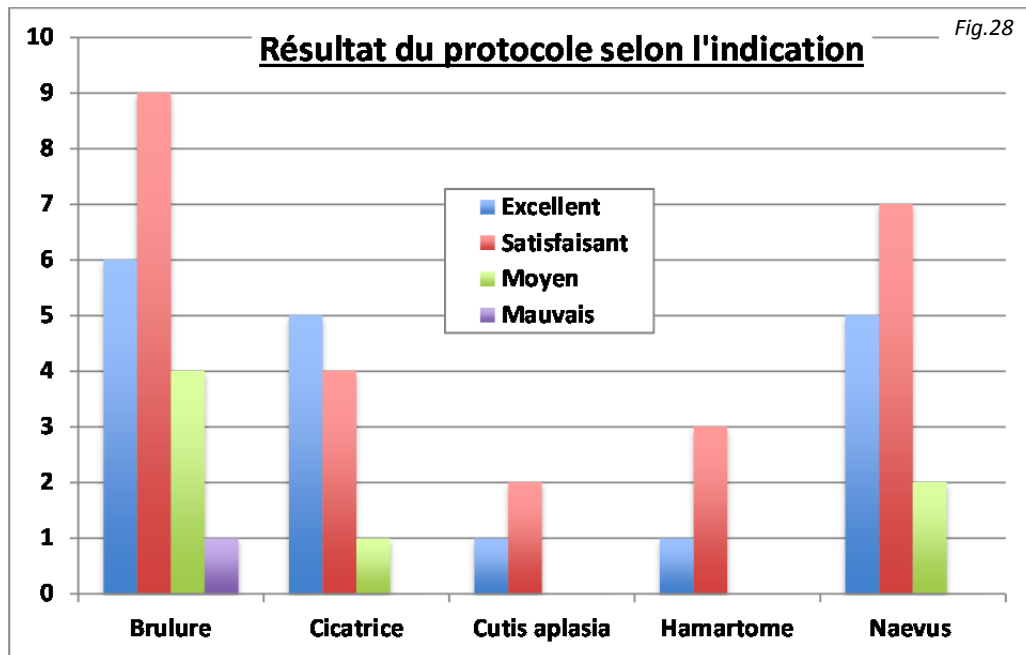
Fig.27

L'appréciation du résultat a été effectuée lors des consultations de suivi conjointement avec le chirurgien, l'enfant et ses parents.

Il est convenu qu'un bon résultat correspond à une exérèse complète de la lésion pour une rançon cicatricielle jugée comme acceptable et compatible avec une vie sociale normale.

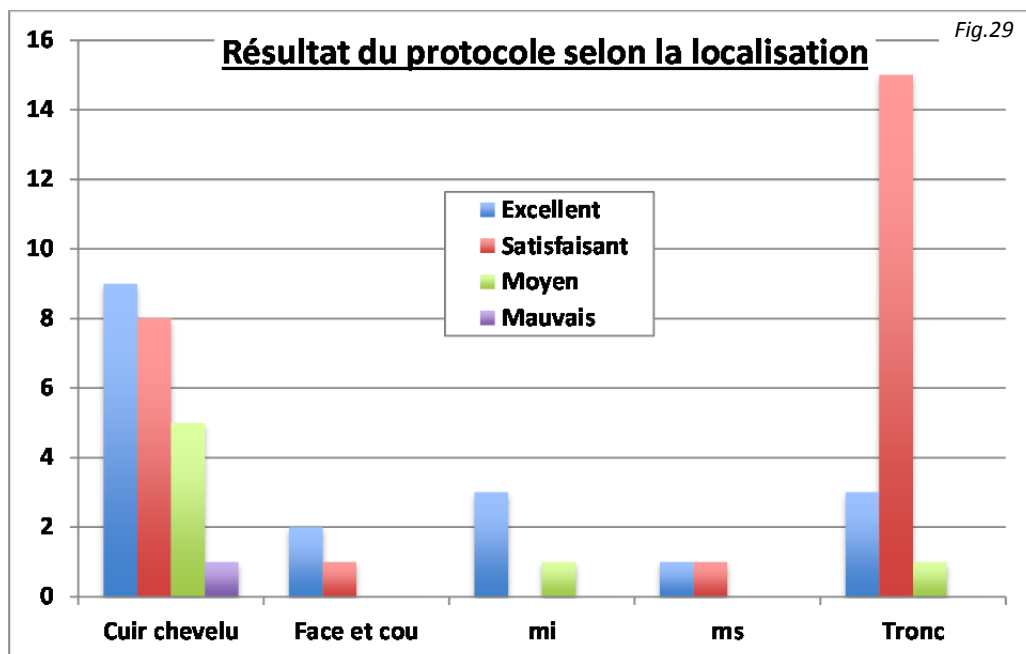
b. Résultats en fonction des pathologies traitées

Les résultats évalués selon la pathologie traitée sont regroupés dans le graphique ci-dessous (Fig. 28) :



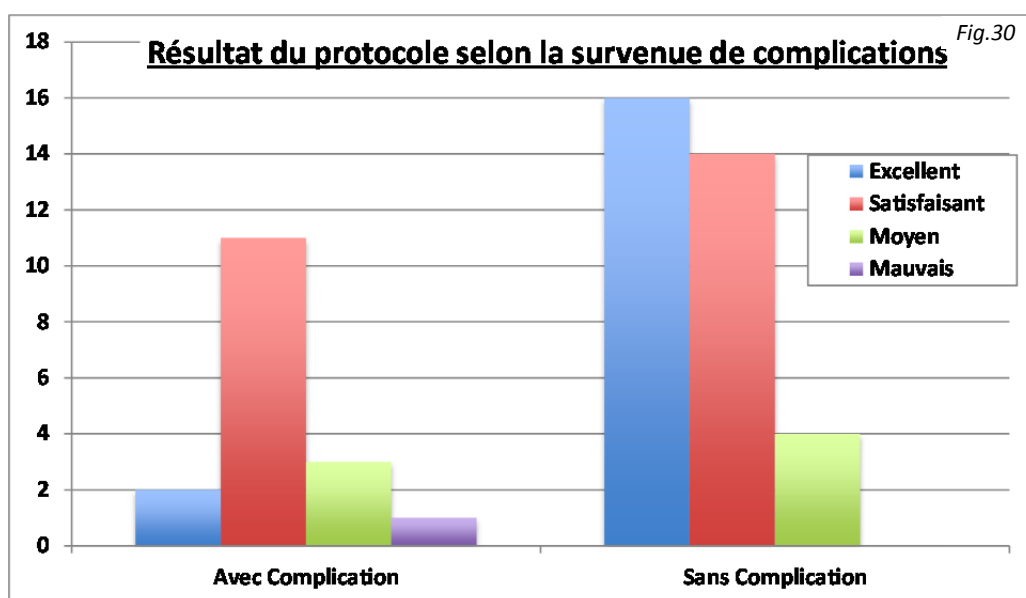
c. Résultats en fonction de la localisation

Les résultats évalués selon la zone expansée sont regroupés dans le graphique ci-dessous (Fig. 29):



d. Résultats en fonction de la survenue de complications

Les résultats évalués selon la survenue d'une complication durant le déroulement du protocole ou non se répartissent selon le graphique suivant (Fig. 30) :



Il est à noter qu'il n'y a que 17 protocoles compliqués sur 19 complications mises en évidence car 2 protocoles ont présenté 2 complications chacun : une durant le gonflage et une lors de la reconstruction.

V. DISCUSSION

1. Analyse de la population étudiée

Nous avons réalisé 51 protocoles d'expansion chez 45 enfants soit 1.13 protocole/patient en moyenne avec un nombre moyen de prothèses à 1.43 par protocole de volume de 247 mL par prothèse et 354 mL par protocole en moyenne.

Cela signifie que nous avons privilégié de réaliser le minimum de protocoles possible d'une part afin de diminuer la contrainte sur le patient et d'autre part car il est admis que le gain cutané est moindre pour une deuxième expansion tissulaire sur un même site.

Le nombre de prothèses est également le plus bas possible afin de limiter le risque de complications. Le volume choisi est le plus grand possible et les prothèses de forme cylindrique sont privilégiées par rapport aux autres (60% des expandeurs) car elles permettent par leur forme un redrapage optimal (pour le gain cutané et la sécurité vasculaire) par lambeau d'avancement.

Il est en revanche difficile de comparer la population de cet échantillon aux autres séries de manière statistiquement acceptable car les critères d'inclusion dans cette étude sont très variés et que l'effectif de patients est faible.

2. Analyse des résultats

Dans 84% des cas, le résultat des protocoles a été jugé excellent ou satisfaisant.

L'évaluation du résultat esthétique est une tâche difficile car forcément subjective.

Un bon résultat a été retenu lorsque les objectifs définis lors de la consultation pré-opératoire ont été remplis : l'exérèse de la lésion est complète, la rançon cicatricielle est jugée acceptable, l'état fonctionnel a été amélioré et le vécu de l'enfant par rapport à son nouveau schéma corporel est bien accepté tant sur le plan physique que psychologique. (13)

D'autre part, il est intéressant de noter que la survenue d'une complication lors du déroulement du protocole influence la qualité du résultat final. Seulement deux protocoles compliqués ont abouti à un excellent résultat, soit 10,5%, contre 48% s'il ne survient pas de complication ; on obtient tout de même un résultat jugé bon dans treize des dix-sept protocoles compliqués soit 76,5%. Trois ont eu un résultat convenable et un a été un échec. Quatre patients ont bénéficié de gestes supplémentaires permettant d'améliorer le résultat.

Cette répartition des résultats reflète probablement la bonne gestion des complications dans notre service.

Par ailleurs, deux pathologies sont mises en évidence dans nos résultats:

- Les naevus congénitaux géants (définis par une surface $\geq 1\%$ au niveau de la face et du cou ou 2% au niveau du reste du corps)(14) apparaissent comme la meilleure indication d'expansion cutanée.

Leur prise en charge se fait généralement lors de la petite enfance (avant l'entrée à l'école primaire). 1 protocole sur 14 réalisés pour des naevi s'est compliqué, soit 7,1%. De plus, ils ne représentent que 6% de l'ensemble des complications et ont un taux de réussite de protocole élevé avec 12 bons résultats sur 14 protocoles soit 85,7 %.



Enfant de 18 mois présentant un naevus congénital au niveau du front. Un expandeur en forme de croissant, réalisé sur mesure, a été posé et gonflé pendant 58 jours (Fig31a). Le résultat à 6 mois a été jugé excellent (Fig.31b): la cicatrice est fine, peu visible car elle est placée au niveau de l'implantation de la ligne chevelue et symétrique par rapport à l'autre côté.

Par ailleurs, d'après les données de la littérature, le naevus congénital présente un risque de dégénérescence en mélanome : le risque de transformation maligne est difficilement évaluable et varie de 1 à 31% selon les séries (en moyenne évalué raisonnablement autour de 5%). Ce risque augmente avec la taille de la lésion.

L'exérèse préventive est donc recommandée.

Cependant, la dégénérescence maligne, encore mal connue, ne doit pas être le seul facteur à prendre en compte. Les critères esthétiques et fonctionnels sont à discuter et évaluer avec les familles avant la prise en charge thérapeutique. (14–20)

- Les séquelles de brûlures, dont nous avons dans notre série une proportion élevée, sont à haut risque de complications. 45% des protocoles pour séquelles de brûlures pris en charge se compliquent lors du traitement et ils représentent globalement la moitié des protocoles compliqués de la série. La prise en charge de ces lésions est la plus à risque de complications tant par l'aspect qualitatif et quantitatif de la peau à expander. En effet, les patients présentant des séquelles de brûlures ont des peaux très fragilisées, sujettes à des ulcérations d'origine mécanique ou par grattage qui sont responsables d'un portage chronique de germes (21,22), source d'infection. Lorsque l'on compare le taux d'infection lors de la prise en charge de séquelles de brûlures dans les séries pédiatriques par rapport à la nôtre, il n'apparaît pas de différence significative (mais le nombre de patients traité est trop faible pour obtenir des résultats satisfaisants aux tests statistiques). Avec 15 bons résultats sur 20 protocoles soit 75%, le taux de bons résultats dans notre échantillon reste satisfaisant même en cas de survenue d'une complication.

Enfin, concernant les régions anatomiques, cette étude confirme que :

- Le cuir chevelu apparaît comme le site où l'on réalise le plus d'expansions avec 45% de nos indications. Il survient une complication dans 21,7% des cas. Cependant, l'expansion dans cette zone aboutit la plupart du temps à un bon résultat avec 50% de résultats jugés excellents, soit la proportion la plus élevée de l'ensemble. Cela confirme les données de la littérature (23–26) selon lesquelles c'est le seul traitement qui permet de restituer un aspect cosmétique normal.
- Le tronc est la zone où il survient le plus de complications de manière significative ($p=0.013$) puisqu'on a 10 protocoles compliqués sur 19 entrepris sur le tronc avec une répartition de 60% pendant le gonflage et 40% lors de la reconstruction. Il y a, malgré tout, 94,7% de bons résultats (mais avec seulement 1 protocole dont le résultat est jugé excellent sur 19).
- Les extrémités trouvent de moins en moins leur place dans l'expansion cutanée car elles présentent le plus fort risque de complications (27,28) : en effet elles ne représentent que 12% de nos indications avec 8% au membre inférieur et 4% au membre supérieur.

Exemple de reconstruction du cuir chevelu :

Patiente présentant une séquelle de brûlure au niveau de l'extrémité céphalique responsable d'une alopecie temporale (Fig. 32a).

Un expandeur en forme de croissant a été mis en place en zone chevelue au contact de la lésion et gonflé pendant 3 mois (Fig. 32b), permettant de traiter entièrement l'alopecie et rétablir la ligne d'implantation chevelue de façon symétrique par rapport à l'autre coté (Fig. 32c&d). Le sens d'implantation des cheveux a été respecté.



Fig.32a



Fig.32b



Fig.32c



Fig.32d

3. Analyse des complications

a. Taux global de complications

Le taux de complications dans notre série est de 26%.

Celui-ci est difficilement comparable aux données de la littérature car les populations étudiées ne sont pas les mêmes et sont souvent plus ciblées soit sur l'âge, les pathologies ou les topographies.

Les données de la littérature font état de taux de complications oscillants entre 13% et 37%. Le tableau ci-dessous (Fig. 33) résume les dernières séries pédiatriques d'expansion cutanée réalisées (20,21,29-37)

Année	Etude	Nombre de prothèses	Indications	Topographies	Taux de complications
1988	Neale	122	brulures	toutes	30%
1993	Iconomou	147	toutes	toutes	26%
1994	de Agustin	46	brulures	toutes	37%
1996	Friedman	180	toutes	toutes	18%
1997	Gibstein	191	toutes	toutes	13%
1998	Pisarski	281	brulures	toutes	18%
2001	Hudson	67	brulures	tête et cou	21%
2009	Dotan	103	toutes	toutes	17%
2010	Abdel Wahab	333	toutes	toutes	23%
2013	NGuyen	79	naevi	toutes	28%
2014	Patel	256	brulures	toutes	24%
2014	Tours	73	toutes	toutes	26%

Fig.33

Les taux de complications, mêmes s'ils sont comparables au nôtres, sont assez élevés.

Par ailleurs, les facteurs de risques de complications ont été étudiés (31) et divergent selon les auteurs.

Nous retrouvons, comme Patel (37), des complications surtout chez les grands enfants et adolescents présentant plutôt des lésions de type séquellaires (brûlures ou cicatrices) et donc plus sujettes à des complications potentielles.

Le tronc est le site où nous retrouvons le plus de complications alors que les extrémités seraient plutôt incriminées. Ces complications au niveau du tronc sont survenues, pour les deux tiers, chez des enfants présentant des séquelles de brûlures ou des cicatrices. Cependant, l'expansion au niveau du tronc, en particulier le thorax et le dos, présente des avantages certains pour des lésions de grande taille car elle permet

un resurfaçage avec redrapage sans difficulté de la peau expansée étant donné l'absence de convexité et la surface cutanée disponible. C'est également la zone la plus pourvoyeuse de souffrance cicatricielle, probablement due au fait que la cicatrice est sollicitée en permanence, ce qui est difficilement contrôlable chez les enfants.

Nous avons très peu de cas d'expansion au niveau des membres. Le fait que l'expansion au niveau des extrémités soit un facteur de risque majeur de complication (27,28) explique que nous avons diminué naturellement nos indications au niveau de ces sites et proposé une autre option thérapeutique.

b. Complications lors de l'expansion

i. Infection

C'est la complication la plus redoutée et redoutable car elle impose la plupart du temps l'ablation des expandeurs et donc l'arrêt prématuré du protocole.

Il n'apparaît pas de différence significative entre les résultats de notre série et les données de la littérature. Cependant il paraît difficile de comparer les résultats des séries entre eux car les critères d'inclusion dans les études ne sont pas forcément les mêmes.

Le tableau ci-dessous (Fig. 34) récapitule les données récentes de la littérature (21,30,32,33,35–38)

Année	Etude	Nombre de protocoles	Nombre de prothèses	Nombre d'infections	Taux infection	Ratio expandeurs / patient
1988	Neale	77	122	6	4,9%	1,6
1994	de Agustin	17	46	6	13,0%	2,7
1997	Gibstein	105	191	11	5,8%	1,8
1998	Pisarski	224	281	26	9,3%	1,3
2009	Adler	215	356	25	7,0%	1,7
2009	Dotan	41	103	13	12,6%	2,5
2010	Abdel Wahab	185	235	15	6,4%	1,3
2014	Patel	240	256	24	9,4%	1,1
2014	Tours	51	73	5	6,8%	1,4

Fig.34

Lors de la prise en charge d'enfants, il est important d'identifier et de connaître les facteurs spécifiques pédiatriques majorant le risque d'infection lors de l'expansion.

Dans des contextes de lésions de grattage, lors de maladies éruptives et parasitoses cutanées (poux), lors des séquelles de brûlures et chez les enfants ayant un terrain atopique (eczéma, dermatite atopique), il convient d'être particulièrement vigilant. Un examen cutané doit être réalisé lors des consultations la veille de la pose d'expandeur et lors des gonflages.

La prise en charge avant le début du protocole des pathologies pourvoyeuses d'excoriations est indispensable. L'infection de l'expandeur sous-jacent survient principalement par ulcération puis exposition de prothèse ou par inoculation de germes lors des séances de gonflage.

L'application de mesures préventives nous paraît également nécessaire :

➤ Mise en place de protocoles :

- Lors des interventions chirurgicales : antisepsie cutanée pré opératoire à la Bétadine® moussante (la veille et le matin des interventions), antisepsie maximale au bloc opératoire et antibioprophylaxie type oxacilline jusqu'à 48 heures post opératoire.
- Soins locaux par une infirmière à domicile jusqu'à cicatrisation complète
- Gonflage des expandeurs de façon stérile.

- Antibiothérapie au moindre signe faisant craindre une infection cutanée localisée ou d'un autre appareil (ORL, digestif, respiratoire, urinaire...)
- Education de l'enfant et de sa famille :
 - Sensibilisation pour éviter les contagions lors des maladies éruptives et parasitoses cutanées de l'enfant
 - Consultation précoce en cas d'apparition sur la peau de lésions récentes, de fièvre ou d'autres signes d'infection (notamment de la sphère ORL).

Lors de la première intervention chirurgicale, à la mise en place de plusieurs expandeurs, la question de la création d'une ou plusieurs loges prothétiques se pose. La conduite tenue est variable selon les chirurgiens. (9,11) Dans le service, l'habitude est de créer une loge pour chaque expandeur si le cas s'y prête.

En effet, la création de loges distinctes lors de la mise en place des expandeurs a permis lors de la survenue de l'infection au niveau d'un des deux implants, d'enlever uniquement celui qui était infecté. L'objectif de reconstruction a été atteint malgré la modification du déroulement du protocole après seulement 40 jours de gonflage.

Nous pensons donc que la distinction des loges présente un avantage certain lors de la gestion des complications post-opératoires.

ii. Exposition

L'exposition de matériel est en rapport avec une souffrance vasculaire cutanée entraînant une nécrose localisée et exposition du matériel en regard.

Nous avons soulevé deux causes majeures de ce type de complications :

- La qualité de peau expansée et donc une augmentation du risque sur des peaux ayant été fragilisées donc brûlées ou cicatricielles.
- Le matériel :
 - Les expandeurs : les implants disponibles sur le marché sont de taille standard sans différence pour l'adulte et l'enfant.

La création d'une gamme pédiatrique par les laboratoires permettrait aux chirurgiens de disposer de prothèses de dimensions adaptées à la morphologie de l'enfant.

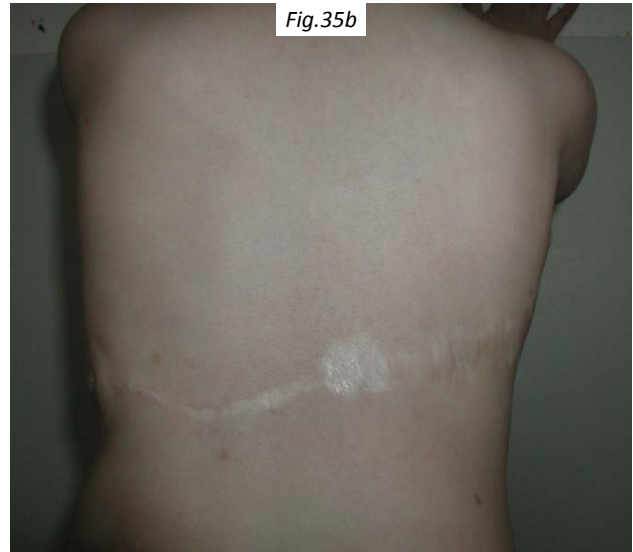
La modification des proportions en diminuant la surface de la base et en augmentant la projection permettrait d'obtenir un gain

cutané supérieur pour un décollement moindre. En effet, chez les petits enfants, les lésions observées relevant d'une prise en charge par protocole d'expansion ont souvent une surface importante proportionnellement au site à expander disponible; souvent il est difficile de trouver une surface cutanée suffisante pour placer un expandeur de base assez large pour obtenir une projection suffisante.

Le surgonflage des prothèses est également un problème fréquent auquel l'on est souvent contraint pour obtenir la projection voulue chez ces jeunes enfants. Du sérum physiologique est alors injecté en grande quantité dépassant parfois 5% du poids du corps, voire 10% dans les cas extrêmes. Il convient chez ces enfants d'être particulièrement vigilant sur les conséquences sur la croissance et la statique rachidienne.

- Les valves : les prothèses > 150 cc sont livrées avec des valves de taille standard, la plupart du temps non adaptées au petit enfant. Nous avons été obligés de commander 32 mini-valves afin de réaliser la mise en place des expandeurs dans des conditions satisfaisantes et d'éviter une ulcération en regard de celle-ci. D'autre part, le choix de leur positionnement nous paraît aussi essentiel : éviter les frottements ou les zones d'appui ; nous plaçons notamment les valves au niveau du cuir chevelu sous la mastoïde pour éviter l'irritation par frottement lors du sommeil.

Par ailleurs, comme vu précédemment, la distinction des loges des prothèses a permis là aussi, lors d'un cas d'exposition d'un des deux implants, de poursuivre l'expansion et de réaliser l'objectif thérapeutique. En effet, le protocole a pu être poursuivi avec le seul expandeur restant.



Protocole d'expansion réalisé chez un jeune enfant de 15 mois présentant un naevus congénital géant au niveau du dos. Il a d'abord subi une exérèse intra lésionnelle afin de diminuer la taille de la lésion ; nous avons ainsi profité de la laxité cutanée importante chez les très jeunes enfants. Deux prothèses en croissant et cylindrique ont été mises en place de part et d'autre de la lésion (Fig. 35a). Nous remarquons lors du gonflage que les dimensions des expandeurs sont disproportionnées par rapport à l'enfant avec des bases d'implantation trop large par rapport à la surface disponible et limitant les mouvements du rachis cervical. De plus, leur volume est de 250 et 410cc théoriquement (sans tenir compte du surgonflage) soit 660cc au total chez un enfant pesant 10kg, donc 6.6% du poids total. Le résultat final a été jugé excellent (Fig. 35b)

iii. Fuite

Les fuites observées lors de la phase d'expansion dans quatre des protocoles sont apparues alors que l'on commençait à surgonfler les prothèses provoquant alors une fissure à la jonction entre la prothèse et la tubulure.

Cette constatation rejoint notre idée de pouvoir disposer d'un matériel spécifiquement pédiatrique et ainsi pouvoir éviter le surgonflage et les conséquences qui en découlent.

c. Lors de la reconstruction

Les souffrances cutanées, allant parfois jusqu'à la désunion cicatricielle apparaissent lorsque la suture est soumise à une tension trop forte. Elles sont toutes apparues dans des zones fortement mobiles : le tronc et le cou.

- Soit le lambeau souffre de façon temporaire et finit par trouver son équilibre vasculaire, ne donnant qu'une souffrance superficielle cutanée
- Soit la souffrance s'installe de manière irréversible entraînant une souffrance superficielle et profonde de l'extrémité du lambeau provoquant alors une désunion des cicatrices.

Les lambeaux d'avancement sont ainsi les plus adaptés, car ils permettent un simple redrapage cutané et exercent une tension moindre au niveau des sutures.

Les protocoles jugés incomplets, pour cause d'interruption prématurée du protocole ou gain cutané finalement insuffisant, nécessitent parfois un geste associé :

- Si la lésion a été enlevée complètement mais que les cicatrices sont inesthétiques, on peut reprendre la cicatrice par exérèse-suture, ou réaliser une lipostructure selon la technique de Coleman par exemple.
- Si l'exérèse de la lésion est incomplète, un nouveau protocole peut être envisagé. Si cela n'est pas possible, on peut proposer des greffes de peau (associées ou non à de l'intégra), des implants capillaires au niveau du scalp mais les résultats sont souvent décevants, surtout sur des terrains cicatriciels.(39)

VI. CONCLUSION

L'expansion cutanée présente un taux de réussite très satisfaisant lors de la réalisation d'un protocole malgré un taux de complications élevé.

C'est une technique qui permet une reconstruction avec un aspect esthétique optimal et notamment pour le cuir chevelu.

Cependant c'est une thérapeutique exigeante pour le patient et le chirurgien. Lorsque son indication est retenue, après étude du profil du patient, de sa lésion et de la zone à traiter, il paraît essentiel de choisir le moment le plus adéquat pour maximiser les chances de bon déroulement et de réussite.

D'autre part, nous pensons qu'il pourrait y avoir une probable diminution des complications si les chirurgiens pouvaient disposer de matériel d'expansion adapté à la morphologie de l'enfant.

Cette analyse des patients traités dans le service depuis 10 ans permet de faire ressortir les points essentiels lors de la prise en charge d'un enfant par la technique d'expansion tissulaire. En ce sens, un guide de bonnes pratiques a été rédigé à l'usage des chirurgiens du service, et en particulier des moins expérimentés ainsi qu'une fiche d'information destinée au patient et à sa famille.

VII. BIBLIOGRAPHIE

1. Voinchet V, Magalon G. [History of the techniques of obtaining skin]. *Ann Chir Plast Esthet.* 1996 Oct;41(5):419–29.
2. Codivilla A. The classic: On the means of lengthening, in the lower limbs, the muscles and tissues which are shortened through deformity. 1905. *Clin Orthop Relat Res.* 2008 Dec;466(12):2903–9.
3. Radovan C. Tissue expansion in soft-tissue reconstruction. *Plast Reconstr Surg.* 1984 Oct;74(4):482–92.
4. Brown IA. A scanning electron microscope study of the effects of uniaxial tension on human skin. *Br J Dermatol.* 1973 Oct;89(4):383–93.
5. Gibson T, Kenedi RM. Biomechanical properties of skin. *Surg Clin North Am.* 1967 Apr;47(2):279–94.
6. Pasyk KA, Argenta LC, Austad ED. Histopathology of human expanded tissue. *Clin Plast Surg.* 1987 Jul;14(3):435–45.
7. Hong C, Stark GB, Futrell JW. Elongation of axial blood vessels with a tissue expander. *Clin Plast Surg.* 1987 Jul;14(3):465–7.
8. Stark GB, Hong C, Futrell JW. Rapid elongation of arteries and veins in rats with a tissue expander. *Plast Reconstr Surg.* 1987 Oct;80(4):570–81.
9. Bardot J, Paulhe P, Magalon G. [Skin expansion. Material and technique]. *Ann Chir Plast Esthet.* 1996 Oct;41(5):431–44.
10. Sasaki GH. Tissue expansion in reconstructive and aesthetic surgery. St. Louis, Mo.: Mosby; 1998.
11. Londner J, Magalon G, Bardot J. Expansion cutanée : techniques et indications. *EMC - Techniques chirurgicales - Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique.* 2010 Jan;5(3):1–20.
12. Baux serge. L'EXPANSION CUTANÉE [Internet]. 2001 [cited 2013 Jul 16]. Available from: http://www.medbc.com/meditline/review/brûlures/vol_2/num_2/text/vol2n2p70.asp
13. Bellier-Waast F, Perrot P, Duteille F, Stalder JF, Barbarot S, Pannier M. [Surgical treatment for giant congenital nevi: what are the psychosocial consequences for the child and family?]. *Ann Chir Plast Esthet.* 2008 Oct;53(5):408–14.
14. Zaal LH, Mooi WJ, Sillevs Smitt JH, Van der Horst CMAM. Classification of congenital melanocytic naevi and malignant transformation: a review of the literature. *Br J Plast Surg.* 2004 Dec;57(8):707–19.

15. Michel JL, Chalencon F, Gentil-Perret A, Fond L, Montélimard N, Chalencon V, et al. [Congenital pigmented nevus: prognosis and therapeutic possibilities]. *Arch Pediatr*. 1999 Feb;6(2):211–7.
16. Swerdlow AJ, English JS, Qiao Z. The risk of melanoma in patients with congenital nevi: a cohort study. *J Am Acad Dermatol*. 1995 Apr;32(4):595–9.
17. Kinsler V, Bulstrode N. The role of surgery in the management of congenital melanocytic naevi in children: a perspective from Great Ormond Street Hospital. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2009 May;62(5):595–601.
18. Bauer BS, Corcoran J. Treatment of large and giant nevi. *Clin Plast Surg*. 2005 Jan;32(1):11–18, vii.
19. Warner PM, Yakuboff KP, Kagan RJ, Boyce S, Warden GD. An 18-year experience in the management of congenital nevomelanocytic nevi. *Ann Plast Surg*. 2008 Mar;60(3):283–7.
20. Nguyen Van Nuoi V, Francois-Fiquet C, Diner P, Sergent B, Zazurca F, Franchi G, et al. [Tissular expansion in giant congenital nevi treatment.]. *Ann Chir Plast Esthet*. 2013 Nov 19;
21. Neale HW, High RM, Billmire DA, Carey JP, Smith D, Warden G. Complications of controlled tissue expansion in the pediatric burn patient. *Plast Reconstr Surg*. 1988 Nov;82(5):840–8.
22. Bardot J, Magalon G. [Management of complications of expansion]. *Ann Chir Plast Esthet*. 1996 Oct;41(5):503–9.
23. Singhal D, Chen Y-C, Seselgyte R, Chen PK-T, Chen Y-R. Craniofacial neurofibromatosis and tissue expansion: long-term results. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2012 Jul;65(7):956–9.
24. Voulliaume D, Chichery A, Chekaroua K, Comparin J-P, Foyatier J-L. [Tissue expansion in surgical treatment of burn scars of the scalp]. *Ann Chir Plast Esthet*. 2007 Dec;52(6):590–9.
25. Gouet O, Boureau M, Pradet G, Iselin F. [Expansion of the facial integument in children]. *Ann Chir Plast Esthet*. 1989;34(5):421–5.
26. Mimoun M, Boccara D, Chaouat M. [Tissue expansion in burns sequelae]. *Ann Chir Plast Esthet*. 2011 Oct;56(5):358–68.
27. LoGiudice J, Gosain AK. Pediatric tissue expansion: indications and complications. *J Craniofac Surg*. 2003 Nov;14(6):866–72.
28. Manders EK, Oaks TE, Au VK, Wong RK, Furrey JA, Davis TS, et al. Soft-tissue expansion in the lower extremities. *Plast Reconstr Surg*. 1988 Feb;81(2):208–19.
29. Ionomou TG, Michelow BJ, Zuker RM. Tissue expansion in the pediatric patient. *Ann Plast Surg*. 1993 Aug;31(2):134–40.

30. De Agustin JC, Morris SF, Zuker RM. Tissue expansion in pediatric burn reconstruction. *J Burn Care Rehabil.* 1993 Feb;14(1):43-50.
31. Friedman RM, Ingram AE Jr, Rohrich RJ, Byrd HS, Hodges PL, Burns AJ, et al. Risk factors for complications in pediatric tissue expansion. *Plast Reconstr Surg.* 1996 Dec;98(7):1242-6.
32. Gibstein LA, Abramson DL, Bartlett RA, Orgill DP, Upton J, Mulliken JB. Tissue expansion in children: a retrospective study of complications. *Ann Plast Surg.* 1997 Apr;38(4):358-64.
33. Pisarski GP, Mertens D, Warden GD, Neale HW. Tissue expander complications in the pediatric burn patient. *Plast Reconstr Surg.* 1998 Sep;102(4):1008-12.
34. Hudson DA, Arasteh E. Serial tissue expansion for reconstruction of burns of the head and neck. *Burns.* 2001 Aug;27(5):481-7.
35. Dotan L, Icekson M, Yanko-Arzi R, Ofek A, Neuman R, Margulis A. Pediatric tissue expansion: our experience with 103 expanded flap reconstructive procedures in 41 children. *Isr Med Assoc J.* 2009 Aug;11(8):474-9.
36. Abdel Wahab O. L'expansion cutanée chez l'enfant à Lille: 20 ans d'expérience [Thèse d'exercice]. [Lille, France]: Université du droit et de la santé; 2010.
37. Patel PA, Elhadi HM, Kitzmiller WJ, Billmire DA, Yakuboff KP. Tissue expander complications in the pediatric burn patient: a 10-year follow-up. *Ann Plast Surg.* 2014 Feb;72(2):150-4.
38. Adler N, Dorafshar AH, Bauer BS, Hoadley S, Tournell M. Tissue expander infections in pediatric patients: management and outcomes. *Plast Reconstr Surg.* 2009 Aug;124(2):484-9.
39. Bouhanna P. [Indications for micrograft hair transplantation]. *Ann Dermatol Venereol.* 2002 May;129(5 Pt 2):837-40.
40. Chippaux C. Mutilations et déformations ethniques dans la race humaine. *Histoire des Sciences Médicales.* 1961 ; 2 : 3-47.
41. Chippaux C. Mutilations et déformations ethniques dans la race humaine. *Histoire des Sciences Médicales.* 1961 ; 3 : 7-48.
42. Magnuson PS. Lengthening shortened bones of the leg by operation. *Univ. Penn. Med. Bull.* 1908 ; 103-108
43. Neumann CG. The expansion of an area of skin by progressive distention of a subcutaneous expander. *Plast. Reconstr. Surg.* 1957 ; 19 :124-130.
44. Cattaneo R, Villa A, Catagni M, Tentori L, Cassi M. Application de la méthode d'Illizarov dans l'allongement de l'humérus. *Rev. Chir. Orthop.* 1986 ; 72 : 203-208.

45. Matev IB. Gradual elongation of the first metacarpal as a method of thumbs reconstruction. Proc. Second Hand club. Lausanne. 1967

ANNEXES

Annexe 1: Guide de bonnes pratiques

Annexe 2: Fiche d'information à destination du patient et de sa famille

GUIDE DE BONNES PRATIQUES

1. Conseils concernant le patient

a. Repérer le bon profil

- Bien informer le patient de la lourdeur du protocole:
 - La nécessité de plusieurs interventions chirurgicales.
 - La durée de traitement longue sur plusieurs mois.
 - Le retentissement psychosocial:
 - Déformation progressive de la zone traitée parfois difficile à assumer en société.
 - Contraintes des déplacements hebdomadaires pour les parents s'ils travaillent et pour l'enfant surtout s'ils ont lieu en période scolaire. Il faut donc privilégier la période des grandes vacances scolaires ou avant l'entrée à l'école primaire afin d'éviter une déscolarisation.
 - Arrêt des activités physiques et sportives pendant toute la durée du protocole.
 - Les différentes complications pouvant survenir et leurs conséquences.
 - Le résultat escompté.
- Evaluation du terrain:
 - Age adapté.
 - Etat cutané acceptable : bonnes conditions d'hygiène, pas d'ulcération ni excoriation.
 - Absence de foyer infectieux potentiel à distance.

Cette démarche d'information nécessite souvent plusieurs consultations. Ce n'est que grâce à une compréhension et coopération parfaite de la part du patient et/ou de sa famille que le protocole pourra se dérouler dans les meilleures conditions possibles.

b. Sélection des indications

Schématiquement, on peut classer les pathologies pour lesquelles on propose à l'enfant de l'expansion cutanée en trois catégories:

- Pathologies « idéales »:
 - **Naevus congénital géant:** réalisation du premier protocole à partir d'un an environ pour profiter de la laxité cutanée de la petite enfance et pour avoir terminé le traitement avant l'entrée à l'école primaire.
 - **Alopécie:** quelle qu'en soit leur origine, l'expansion cutanée reste la meilleure solution pour restituer un maximum de cuir chevelu d'aspect cosmétique naturel.
- Pathologies « à discuter »:
 - **Séquelle de brûlure;**
 - **Cicatrice inesthétique :**
On sait que dans ces deux cas, l'expansion sera difficile. Un délai suffisant par rapport au traumatisme initial et une bonne préparation cutanée sont nécessaires avant le démarrage du protocole.
- Pathologies « à éviter »:
 - **Pathologies tumorales** (rares chez l'enfant): à malignité locale comme les dermatofibrosarcomes de Darier-Ferrand et à malignité générale comme les mélanomes. Les décollements sont à éviter dans ces indications. De plus, la surveillance et le dépistage des récidives sont gênés par le redrapage de la peau expansée sur la zone d'exérèse de tumeur.
 - **Lésion sur des peaux irradiée, ulcérée ou infectée.**

c. Evaluation de la région anatomique

Parallèlement, on peut répartir les topographies en trois catégories :

- **Zones « faciles » :**
 - **Cuir chevelu :** grâce au plan dur sous-jacent à la qualité des tissus (épaisseur importante, très bonne vascularisation). Néanmoins, on fera attention dans la limite du possible au sens d'implantation des cheveux et à la « perte » d'avancée du lambeau due à la convexité de la boîte crânienne.
 - **Tronc face postérieure :** pour la place disponible lors de l'implantation de l'expandeur et le plan dur sous-jacent.
- **Zones « délicates » :**
 - **Face :** il y a plusieurs risques : l'asymétrie de la mimique par modifications des tensions exercées sur une hémiface, la lésion du nerf facial lors de la mise en place des expandeurs ou sa compression lors du gonflage, la déformation des orifices naturels (paupières, lèvres).
 - **Thorax :** en particulier chez les filles, il faut être particulièrement vigilant vis à vis de la glande mammaire. Pour les deux sexes, le respect et la symétrie des plaques aréolo-mamelonnaires.
- **Zones difficiles :**
 - **Abdomen :** car la prothèse a tendance à s'enfoncer en l'absence de plan osseux.
 - **Membres :** en particulier tout le membre supérieur et le membre inférieur en dessous du genou car la peau est fine et il y a peu de réserve cutanée lors de la pose du matériel.
 - **Fesses et périnée :** le décollement sous-cutané est difficile et les risques d'infection sont majeurs. Il faut notamment attendre que l'enfant ait parfaitement acquis la propreté.

2. Conseils concernant la stratégie chirurgicale

a. Prise en charge globale d'une lésion

Exposer le plan thérapeutique prévu en fonction de la lésion à traiter : un ou plusieurs protocoles d'expansion, autres traitements associés (différents des gestes supplémentaires au protocole d'expansion, qui sont, eux, non prévus).

Il paraît préférable de le définir au début avec le patient afin d'avoir une vision chronologique globale.

b. Choix du matériel

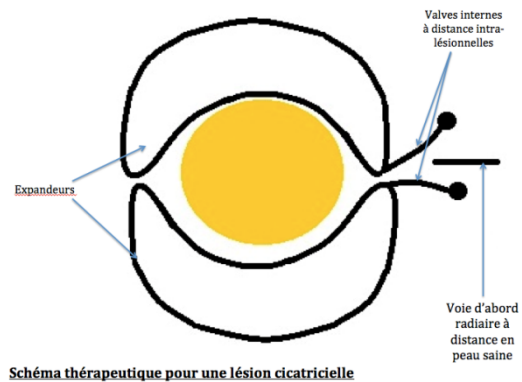
Cela commence par la réalisation d'un schéma lésionnel précis lors de la consultation.

L'étude morphologique de la lésion permet de choisir les caractéristiques de la ou des prothèses :

- **Forme :** les expandeurs en croissant sont les plus adaptées pour les lésions circulaires, sinon on s'oriente plutôt vers des prothèses cylindriques (angles moins traumatisants que dans les expandeurs rectangulaires).
- **Volume :** toujours choisir le plus possible afin d'obtenir la plus haute projection qui reflète environ la longueur du lambeau expansé.
- **Nombre :** il faut essayer de circonscrire la lésion.
- **Valve et tubulure :** la taille de la valve : mini ou standard, en fonction de la réserve cutanée disponible. Nous recommandons l'utilisation de valves internes.
- Il faut placer le maximum de volume en une fois avec le moins de prothèses possible tout en circonscrivant correctement la lésion.

Toutes ces exigences sont satisfaites pour la plupart dans les caractéristiques des expandeurs proposés sur le marché par les différents laboratoires. Toutefois, il peut arriver que les implants standards ne permettent pas de traiter la lésion de façon optimale. On peut alors commander une prothèse sur mesure avec les critères spécifiques.

L'intégration du matériel au schéma lésionnel constitue alors un plan thérapeutique qui sera laissé dans le dossier médical et utilisé lors de l'acte chirurgical.



c. Mise en place des expandeurs

- Caractéristiques de la loge:
 - Sous-cutanée :
 - Sous galéal pour le cuir chevelu
 - Au-dessus du Système Musculo-Aponévrotique Superficiel (SMAS) pour la face sauf pour le front et le cou : sous le muscle frontal et le platysma
 - Sus-aponévrotique pour le reste du corps.
 - Au plus près de la lésion.
 - Séparation des loges et voies d'abord si plusieurs prothèses sont mises en place.
 - De dimensions légèrement supérieures à celles de la prothèse.
- Prévention des complications :
 - **Infection :**
 - Douches pré opératoires à la bétadine ® moussante
 - Asepsie chirurgicale
 - Antibioprophylaxie per et post opératoires pendant 48 heures active sur les germes cutanés (en particulier le staphylocoque) ; par exemple de l'oxacilline.
 - Précautions lors de la manipulation de l'implant et changement de gants pour toutes les personnes autour du champ opératoire.
 - **Hématome :**
 - Hémostase soigneuse.
 - Pose d'un drain de redon au moindre doute.
 - Injection de 10% du volume total théorique de sérum physiologique dans la prothèse en fin d'intervention pour éviter les espaces morts.
 - **Exposition de matériel :**
 - Voie d'abord radiaire
 - Décollement atraumatique de taille suffisante pour le bon positionnement de l'expandeur : déplissage complet, pas d'angles saillants.
 - Pansement non-compressif.
 - **Défauts de matériel :**
 - Manipulation précautionneuse de l'implant.
 - Vérification du bon fonctionnement de l'ensemble du système de gonflage avant l'implantation.
 - Utiliser des aiguilles fines (type 25G) pour ne pas abimer la membrane de la valve.

d. La période de gonflage

- Modalités de gonflage :
 - Réalisé dans le service, par l'opérateur ou par un autre membre de l'équipe du service de chirurgie plastique.
 - Début de gonflage à dès la cicatrisation acquise. (délai à évaluer selon les zones).
 - De façon hebdomadaire
 - Avec des précautions maximales d'asepsie
 - Avec une aiguille adaptée (25G) et du sérum physiologique stérile
 - Surveillance des quantités injectées selon les réactions de chaque patient : douleur, signes d'ischémie cutanée (blanchiment de la peau)

➤ Gestion des incidents :

○ **Inflammation et infection :**

- Tout signe inflammatoire cutané, même sans hyperthermie doit faire craindre une infection débutante. Cela justifie une antibiothérapie probabiliste et une surveillance étroite permettant parfois de passer le cap et poursuivre le protocole.
- Si les signes s'aggravent, il faudra enlever le matériel d'expansion.

○ **Souffrance cutanée :**

- Elle peut survenir lors d'un gonflage trop rapide et/ou trop important ou lors d'un coup reçu : il suffit de dégonfler la prothèse jusqu'à disparition de ces signes et d'être prudent lors de la reprise des séances de gonflage.
- Lorsque la prothèse se déplisse mal : essayer de résoudre le problème en consultation soit en gonflant ou dégonflant l'expandeur, sinon une ré intervention est nécessaire.
- Exposition de valve : pansement bétadiné permanent et poursuite du protocole sous haute surveillance à la condition que l'implant soit indemne.
- Lorsqu'il existe des ulcérations au niveau de la peau : traitement en urgence de la cause des excoriations.

○ **Fuite :**

- Souvent difficile à détecter.
- Elle nécessite presque toujours le changement du matériel défectueux.

e. Le temps de reconstruction

La reconstruction doit être la plus simple possible afin d'éviter toute souffrance vasculaire de la peau expansée et d'assurer une cicatrisation optimale.

- Conditions d'asepsie chirurgicale
- Privilégier de loin les lambeaux d'avancement aux autres lambeaux car ce sont ceux qui permettent de profiter au mieux du gain de peau.
- Ne pas toucher à la capsule si ça n'est pas nécessaire pour assurer la couverture de la perte de substance.
- Eviter les sutures sous tension : mieux vaut laisser un peu de lésion en place que d'avoir une nécrose de l'extrémité distale du lambeau.
- Mise en place d'un drainage par drain de redon pour éviter un hématome ou un sérome (à laisser en place suffisamment longtemps).
- Toujours évaluer les capacités de redrapage avant d'exciser en totalité la lésion.

Malgré ces conseils, des complications peuvent survenir.

L'important est de savoir les dépister suffisamment tôt et de les gérer au mieux pour ne pas perdre le bénéfice de ce traitement, très contraignant.

Il convient donc d'être rigoureux et vigilant à chaque étape de la prise en charge.

Fiche d'information

L'expansion cutanée

NOM et PRENOM de l'enfant :

Date de la consultation :

Le chirurgien vous a proposé un traitement par expansion cutanée pour traiter la lésion de votre enfant. Ce document vous présente et résume les grandes étapes de cette technique chirurgicale pour tenter de répondre aux questions que vous vous poserez.

1. Présentation de la technique et des prothèses

Cette technique chirurgicale permet de produire de la peau pour recouvrir de manière optimale l'endroit où la lésion a été retirée.

Un expandeur est une prothèse en silicone que l'on place sous la peau à côté de la zone que l'on cherche à reconstruire. Il se gonfle progressivement à l'aide d'une valve (petit boîtier placé sous la peau et relié à la prothèse par un petit tuyau)

Il existe plusieurs formes de prothèses : ronde, cylindrique, en croissant, rectangulaire.

On choisit à la consultation préopératoire, leur nombre et caractéristiques en fonction de la lésion que l'on prévoit de retirer.

C'est un traitement long de plusieurs mois et contraignant car il nécessite une consultation par semaine pour le gonflage et la surveillance clinique.



2. Déroulement de la pose et retour à la maison

La mise en place des expandeurs se fait au bloc opératoire sous anesthésie générale.

Une consultation d'anesthésie sera réalisée plus de 48 heures avant la chirurgie.

L'enfant doit arriver à l'hôpital la veille de l'intervention pour prendre une douche à la Bétadine® et revoir le chirurgien. Il devra rester à jeun (temps à définir en fonction de l'âge).

Le jour de l'intervention : une ou plusieurs prothèses seront placées sous la peau, à côté de la lésion (ou plus rarement, dans une autre zone si c'est pour une greffe de peau totale).

L'hospitalisation dure quelques jours le temps de vérifier que la peau recouvrant la prothèse et les cicatrices sont d'aspects satisfaisants. Si un drain est posé au bloc, il faudra attendre que les quantités dans le flacon soient très faibles pour l'enlever.

A la maison, il faudra :

- Avoir des soins des cicatrices par une infirmière jusqu'à cicatrisation complète.
- Avoir une hygiène rigoureuse : prendre une douche par jour avec un savon doux. Ne pas prendre de bain tant que la cicatrisation n'est pas acquise. Désinfection de la cicatrice dès qu'elle est souillée.
- Ne pas prendre de coups (avec la fratrie ou lors de certaines activités) sur les prothèses car elles risquent de se rompre.
- Connaître les signes devant faire consulter en urgence : douleur, dégonflage brutal, fièvre, aspect anormal de la peau: changement de couleur (violet, blanc, rouge), gonflement, écoulement purulent, réouverture de la cicatrice, apparitions de lésions récentes (boutons, griffures...), suspicion d'une autre infection(ORL, digestive, urinaire...)

3. Le gonflage

Il s'effectue :

- Toutes les semaines à partir de la cicatrisation cutanée, pendant plusieurs mois.
- En consultation de chirurgie plastique, par le chirurgien ou un membre de son équipe.

Modalités :

- Coller un patch anesthésiant (type EMLA®) une heure avant la consultation au niveau de la valve pour ne pas sentir la pique lors du gonflage.

- Cela dure quelques minutes : désinfection de la peau puis injection de sérum physiologique autant que la peau le tolère. S'il peut, l'enfant devra signaler s'il a des douleurs et/ou des sensations d'étirement.

4. Reprise de l'école

L'enfant peut aller à l'école pendant toute la durée du gonflage mais :

- Devra venir une fois par semaine en consultation donc cela doit être bien organisé au préalable avec l'enseignant.
- Sera dispensé d'activités physiques et sportives jusqu'à la fin du protocole.
- Va subir une déformation progressive de la zone que l'on expande ; cela est souvent dur à gérer vis à vis des camarades de classe et d'autant plus que l'enfant est âgé.

Il convient donc trouver le moment adéquat pour réaliser le traitement et le reporter aux grandes vacances suivantes si nécessaire.

5. Reconstruction et conseils de sortie

Cette étape se déroulera également sous anesthésie générale dans les mêmes conditions que lors de la pose de prothèse.

Lors de l'intervention, on retirera la ou les prothèses et on utilisera la peau « gagnée » pour recouvrir le site de la lésion dont on aura réalisé l'ablation juste auparavant.

Un ou plusieurs drains pourront être mis en place et seront enlevés quand les quantités drainées le permettront.

Les précautions à prendre à la maison seront :

- Pour les soins, règles d'hygiène, précautions et signes d'alerte, quasi similaires à celles énoncées lors de la première intervention.
- Pour la cicatrice, dès la cicatrisation acquise, on prescrira une plaque de silicone souple à apposer sur la cicatrice. Elle permet d'obtenir une cicatrice plus esthétique.
- Si toutefois, la zone opérée n'est pas entièrement satisfaisante, on peut proposer d'autres gestes (parfois chirurgicaux) pour améliorer le résultat.

6. Complications envisageables

Malgré toutes les précautions prises par le chirurgien, vous devez être informé des complications qui peuvent survenir.

- Lors de la pose :
 - Souffrance et nécrose cutanée : dues à une diminution d'apport sanguin dans la peau du fait de la compression de celle-ci par la prothèse.
 - Hématome : souvent c'est une petite artériole qui se met à saigner après l'intervention.
- Lors du gonflage :
 - Infection : nécessite un traitement antibiotique et parfois une réintervention pouvant aller jusqu'au retrait de l'expandeur.
 - Exposition (à l'air libre) de la prothèse : nécessite une réintervention pour retrait de la prothèse car elle n'est plus recouverte par la peau.
 - Fuite interne : difficile à détecter, elle se diagnostique souvent par un défaut de gonflage ou une stagnation d'expansion.
- Lors de la reconstruction :
 - Souffrance cutanée et désunion de cicatrice : traitées généralement par des soins locaux, elles risquent de créer une cicatrice inesthétique.
 - Hématome.

Ces complications peuvent survenir tout au long du protocole. Cependant si elles sont bien gérées précocement et préventivement, elles n'empêchent pas un bon résultat.

Vu, le Directeur de Thèse

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke extending to the right.

**Vu, le Doyen
de la Faculté de médecine de TOURS**

Académie d'Orléans – Tours

Université François-Rabelais

Faculté de Médecine de TOURS

DUCLERT BOMPAIRE Marine

Thèse n°

76 pages – 35 figures et graphiques

Résumé :

Introduction

L'expansion cutanée est une technique de Chirurgie Plastique qui permet de restituer au patient une qualité et surface cutanée optimale en cas de perte de substance à couvrir. Malgré les bons résultats obtenus, tant sur le plan fonctionnel qu'esthétique, cette technique reste pourvoyeuse de nombreuses complications dont la bonne gestion apparaît primordiale pour assurer des résultats satisfaisants.

Patients et méthodes

De 2002 à 2012, 45 enfants ont été pris en charge dans le Service de Chirurgie Pédiatrique au CHU de Tours. 51 protocoles ont été réalisés avec 73 expandeurs implantés. Les données sont obtenues rétrospectivement grâce à l'étude des dossiers médicaux.

Résultats

Les protocoles ont été entrepris pour des indications variées tant dans les pathologies : brûlures (39%), naevus congénitaux géants (NCG) (27%), cicatrices (20%) hamartomes (8%) cutis aplasia (6%) que dans les localisations : cuir chevelu (45%) tronc (35%) face et cou (8%), membre inférieur (8%), membre supérieur (4%).

26% de complications sont survenues dans 17 protocoles. Les NCG présentent significativement moins de complications par rapport aux autres pathologies ($p=0.013$). Le tronc est une zone où il est survenu plus de complications de façon significative ($p=0.026$).

Au total, 84% des protocoles ont eu un bon résultat. Ce taux est de 76% parmi les protocoles compliqués.

Conclusion

L'expansion cutanée chez l'enfant reste une option thérapeutique efficace pour assurer une reconstruction satisfaisante. Malgré un taux de complications élevé, elle permet d'obtenir de bons résultats même en cas de complications si celles-ci sont bien gérées et anticipées.

D'autre part, nous pensons que du matériel spécifiquement pédiatrique permettrait de diminuer la survenue de certaines complications.

Mots clés :

Expansion cutanée. Expandeur. Enfant. Pédiatrique. Naevus congénital géant. Séquelle de brûlure. Cicatrice. Alopecie. Complications. Résultats.

Jury :

Président :	Monsieur le Professeur Gérard Lorette
Membres :	Monsieur le Professeur Laurent Lantieri
	Monsieur le Professeur Hubert Lardy
	<u>Madame le Docteur Anne Le Touze</u>
	Monsieur le Docteur Richard Quignon

Date de la soutenance : 11 Avril 2014